



This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

- + *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
- + *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
- + *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
- + *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at <http://books.google.com/>



Informazioni su questo libro

Si tratta della copia digitale di un libro che per generazioni è stato conservata negli scaffali di una biblioteca prima di essere digitalizzato da Google nell'ambito del progetto volto a rendere disponibili online i libri di tutto il mondo.

Ha sopravvissuto abbastanza per non essere più protetto dai diritti di copyright e diventare di pubblico dominio. Un libro di pubblico dominio è un libro che non è mai stato protetto dal copyright o i cui termini legali di copyright sono scaduti. La classificazione di un libro come di pubblico dominio può variare da paese a paese. I libri di pubblico dominio sono l'anello di congiunzione con il passato, rappresentano un patrimonio storico, culturale e di conoscenza spesso difficile da scoprire.

Commenti, note e altre annotazioni a margine presenti nel volume originale compariranno in questo file, come testimonianza del lungo viaggio percorso dal libro, dall'editore originale alla biblioteca, per giungere fino a te.

Linee guide per l'utilizzo

Google è orgoglioso di essere il partner delle biblioteche per digitalizzare i materiali di pubblico dominio e renderli universalmente disponibili. I libri di pubblico dominio appartengono al pubblico e noi ne siamo solamente i custodi. Tuttavia questo lavoro è oneroso, pertanto, per poter continuare ad offrire questo servizio abbiamo preso alcune iniziative per impedire l'utilizzo illecito da parte di soggetti commerciali, compresa l'imposizione di restrizioni sull'invio di query automatizzate.

Inoltre ti chiediamo di:

- + *Non fare un uso commerciale di questi file* Abbiamo concepito Google Ricerca Libri per l'uso da parte dei singoli utenti privati e ti chiediamo di utilizzare questi file per uso personale e non a fini commerciali.
- + *Non inviare query automatizzate* Non inviare a Google query automatizzate di alcun tipo. Se stai effettuando delle ricerche nel campo della traduzione automatica, del riconoscimento ottico dei caratteri (OCR) o in altri campi dove necessiti di utilizzare grandi quantità di testo, ti invitiamo a contattarci. Incoraggiamo l'uso dei materiali di pubblico dominio per questi scopi e potremmo esserti di aiuto.
- + *Conserva la filigrana* La "filigrana" (watermark) di Google che compare in ciascun file è essenziale per informare gli utenti su questo progetto e aiutarli a trovare materiali aggiuntivi tramite Google Ricerca Libri. Non rimuoverla.
- + *Fanne un uso legale* Indipendentemente dall'utilizzo che ne farai, ricordati che è tua responsabilità accertarti di farne un uso legale. Non dare per scontato che, poiché un libro è di pubblico dominio per gli utenti degli Stati Uniti, sia di pubblico dominio anche per gli utenti di altri paesi. I criteri che stabiliscono se un libro è protetto da copyright variano da Paese a Paese e non possiamo offrire indicazioni se un determinato uso del libro è consentito. Non dare per scontato che poiché un libro compare in Google Ricerca Libri ciò significhi che può essere utilizzato in qualsiasi modo e in qualsiasi Paese del mondo. Le sanzioni per le violazioni del copyright possono essere molto severe.

Informazioni su Google Ricerca Libri

La missione di Google è organizzare le informazioni a livello mondiale e renderle universalmente accessibili e fruibili. Google Ricerca Libri aiuta i lettori a scoprire i libri di tutto il mondo e consente ad autori ed editori di raggiungere un pubblico più ampio. Puoi effettuare una ricerca sul Web nell'intero testo di questo libro da <http://books.google.com>

37150

3



ASTRON.
OBS.

QB

85

C62

5113

1115 11.

Συνεχ.

ເຂົ້າ

[Faint handwritten notes at the bottom of the page, likely bleed-through from the reverse side.]

Clavius, Christoph

**CHRISTOPHORI
CLAVII BAMBERGENSIS
E SOCIETATE IESV.
ASTROLABIUM**

C V M P R I V I L E G I O

R O M A E,

Impensis Bartholomaei Grassi.

Ex Typographia Gabiana. M. D. XCIII.

S V P E R I O R V M P E R M I S S V.

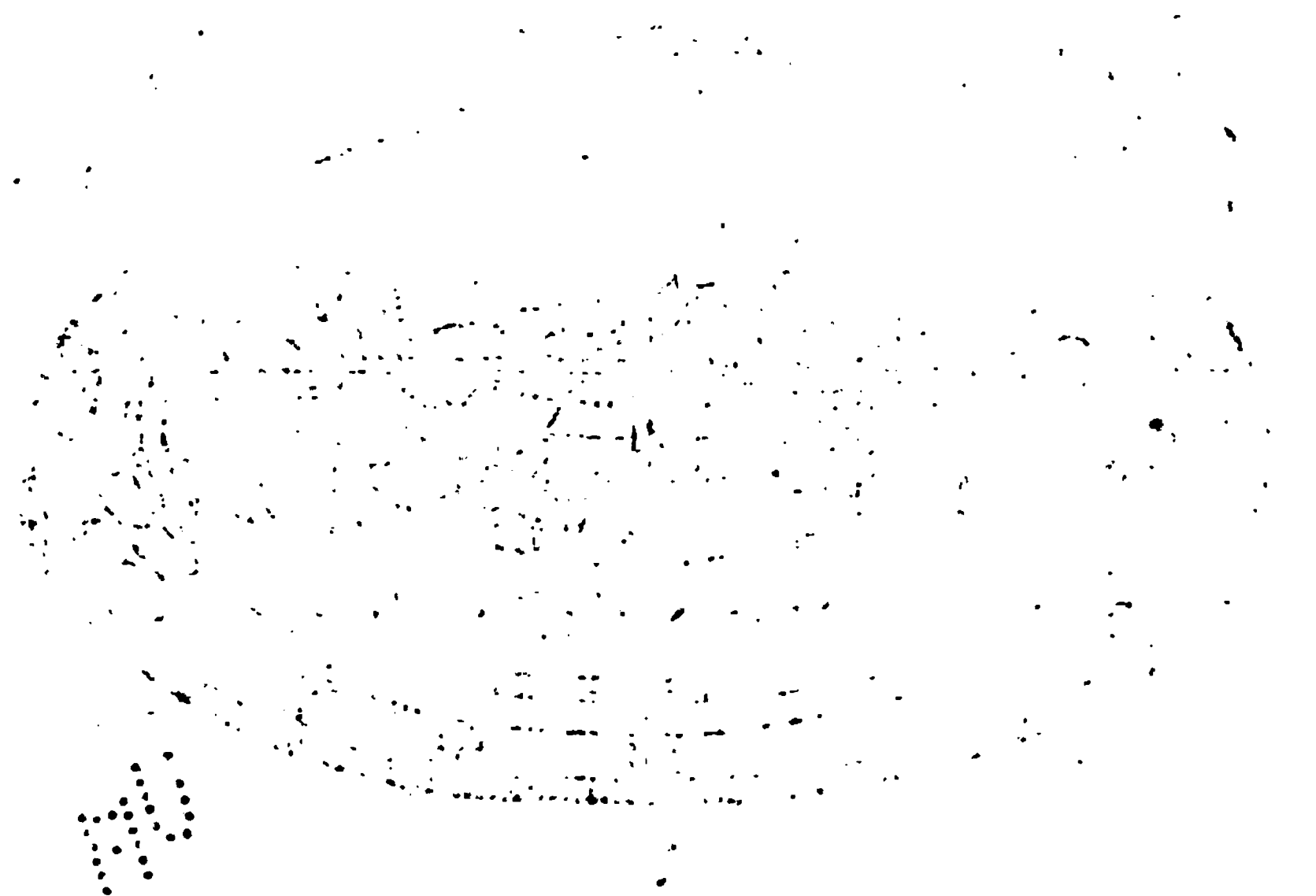
REPORT OF THE

COMMISSIONERS

OF THE LAND OFFICE

IN THE

STATE OF
NEW YORK
1884



ALBANY:

W. B. E. & CO.

PRINTERS

1884

NEW YORK

SERENISS. PRINCIPI
AC DOMINO
D. FRANC. MARIAE II.
VRBINI D V C I.



CHRISTOPHORVS CLAVIVS
è Societate Iesu S. P. D.

MATICARVM disciplinarum,
enon fugit, PRINCEPS SERE-
ME, tam immensa copia, atque
est, vt cum quis omnia ferè ip-
arcana se animo, & cogitatione
hendisse existimat, tunc quasi
, ac rudem intelligat ad ea scru-
um ex vnus perceptione rei al-
r è multis tanquam nodis ac ne-
e, noua quaedam incipiat occu-
patio, vbi desitura esset. Atq; ego huius rei si non iudex,
certe testis esse possum. Cum enim eorum iussu, quibus me
regendum permisi, in præstantissimis hisce studijs, scituch
dignissimis vel publicè profitendis, vel, quantum res mea tu-
lit,

* 2

lit, illustrandis vario commentariorum genere, iamdiu ver-
fer, videor mihi poene adhuc hære in vestibulo, & eius
scientiæ, quam suspicaretur aliquis perductam esse ad fasti-
gium, vix iacta fuisse fundamenta: ita alia atq; alia subinde
inquirenda occurrunt, vt, quod ait alicubi Sophocles, labor
labori laborem tulisse videatur. Id cum sæpe alias, tum in
egregio illo, & quod maius videtur, quam vt ab homine ex-
riterit, Claudiij Prolemæi inuento, quod Planisphærium ab
ipso, Astrolabium vulgo, dicitur, sum proxime expertus. ad
cuius explicationem etsi non solum Federicus Commandi-
nustæ olim Amplitudinis ditioni subiectus, & Mathema-
ticus excellenti doctrina Commentarios scripsit perelegan-
tes, sed & Franciscus Maurolycus Siculus Abbatis nostræ æta-
tis inter Mathematicos facile princeps breuissimas demon-
strationes edidit eiusdem argumenti; videntur tamen super-
esse non pauca in hac globosæ spheræ projectione in planum
speculantibus proponenda. Nam ex ijs, quæ demonstrarunt
ipsi, nihil ferè efficitur, nisi vt conficiendi Astrolabii ratio di-
scatur; cuius vsus perexiguus est, & incertus, quando nec
describere in eo omnes circulos licet, quos in primo mobili
complectimur mente, nec qui describuntur, tot esse possunt,
vt per omnes gradus, & minuta traiciantur: quod sane erat
necesse, vt perfectus huius instrumenti vsus perciperetur.
Quæ cum viderem, taleq; instrumentum, quod certissimis
demonstrationibus nitatur, præponendum esse omnibus in-
telligerem, eius rationem augere, & quoad sciui, potuiq;
perpolire, & perficere conatus sum: vtinam euenta conatui
responderint. Et quidem (liceat liberè, ac sine arrogantiâ
loqui) Dei ope, qui adiuuat laborantes, quædam commen-
tatus videor, quæ antea mihi non dico sperare, sed cupere
furor fuisset. Primum enim Geometricè ostendo, quæ ra-
tione in plano, in quo datus sit circulus quantæ habet magni-
tudinis, referens Aequatorem, aut maximum quemlibet
alium spheræ circulum, describatur quouis cælestis circulus,
quem

quem in cælo cognitum esse contigerit. Trado deinde, in eodem plano quot & quilibet circuli, lineæque ponantur, quos in cælo circulos, aut lineas referant, qua Geometrica arte perspicuum fiat. Tum (quod meo iudicio plurimi faciendum est, cum fons sit omnium, & caput) doceo multipliciter, quo modo quemlibet circulum in Astrolabio effictum diuidere oporteat in gradus suos, quaque demonstratione inuestigare punctum, ut cuilibet puncto eiusdem circuli, quem in cælo posueris, respondeat: etiamsi omnes in cælo gradus æquales sint in eodem circulo, & in Astrolabio propter inæqualem ab oculo distantiam inæquales appareant. Postremo explico sine adminiculo Astrolabij, modo duorum triumque circulorum species in pagellam coniiciatur, qui habeatur qualiscunque Astrolabij usus, etsi per instrumentum talem usum parare non possis: atque hoc ipsum (quod auget pretium) multo exploratius, quàm ipsius instrumenti ope; (quanquam sit etiam utile ipsum:) dum regula diligenter, & circino utaris. His addo triangulorum sphericorum scientiam omnem: ut triangulum quodcunque sphericum efformare liceat in plano, singulaque eius latera, & angulos inspicere ea prorsus ratione, qua inspicerentur, si globum haberemus rotatum omni ex parte, ut nihil eo rotundius, in quem omnia triangula potestas esset imprimere nostro arbitratu. Et vero hæc pars tam longè, lateque patet, ut nulla sit quaestio (sunt autem quaestiones infinitæ) ex triangularis sphaericis per sinus, ac numeros explicabilis, quam non commode per angusto spatio per tres arcus explicemus sine auxilio numerorum. Quæ cum ita se habeant, (timide dico, sed veritas me audaciorem facit) aperte profiteor, hoc nostro commentario omnem doctrinam primæ mobilis contineri: cum in eo nihil possimus informare cogitatione, siue sint circuli, rectæ lineæ, anguli, unius ad alium circulum inclinationes, triangula, quod non hic in plano facillimè deprehendatur: quod ipsum tentare ad hoc usque

que tempus, quod ego sciam, nemini Mathematicorum venit in mentem: ut nec suum ipse partum agnosceret Claudius, si reuiuisceret. Hunc ego laborem, cui cuiusmodi sit, (et si multa esse non ignoro non satis explicata, nec suis posita locis, ut quæ se, dum ipsum opus typis mandaretur, offerrent) Serenissime Princeps, Amplissimo tuo nomini, do, dono, dicoque. atque id optimo consilio. Cum enim, (ut non modo testatur Illustrissimus D. Guidus Vbalvus Marchionibus Montis, Mathematicarum peritissimus artium, quod eius indicant pulcherrima volumina edita in lucem, sed clamat celeberrima fama, quæ totum occupauit orbem terrarum) instructus sis scientia rerum omnium, ac Mathematicarum præcipuè, quæ ut sunt nobilissimæ, sic nobilissimum quemque Heroa maxime decent; cui destinare iustius poteram hæc rerum fermè nouarum omnium inuenta, quàm tibi, qui earum cognitione præter cæteros excellis? Quod si mos Archimedi fuit, Apollonio, illis Geometricarum luminibus, & priscis item alijs uiris summis, res à se excogitatas proferre sub aliorum Mathematicorum nomine, qui eadem conditione vitæ iisdem studijs delectarentur, ut de ijs intelligerent, ac iudicarent: quanto æquius, meliusque offerri debuit à me hoc Amplitudini tuæ? Nihil enim est hodie magis cognitum, aut illustre, quàm esse te, ut modo attigi, (quod in Principe viro hoc præclarus, quorarius exemplum) in omni parte disciplinarum Mathematicarum egregiè peritum, cumque rerum gerendarum consilio maximum, itaque belli gloria, ac virtute præstantem, ut nulla sit laus, quæ non tibi meritissimo debeat. quas etiam ob causas ardebam cupiditate incredibili, ut perleui aliquo iudicio ostenderem, me iam diu esse addictissimum Consuetudini tuæ. At tu accipe meum hoc commentationum volumen et, quam parem habes benignitate summis, virtutibus tuis, & meum hoc munusculum, quo accedat etiam ei dignitas à loco, esse patere in Illustrissima tua illa, opti-

optimisque libris instructissima bibliotheca: ut & præsens
seculum, & si modo hic labor te auctore transibit in secu-
la, etiam postera cognoscant, me, ac res meas omnes fuisse
in ære tuo. quam meam mentem, non mortalibus tan-
tum, sed, ut ita dixerim, immortalibus; celestibus nempe
orbibus, quorum metiendorum, inspicendorum, cogno-
scendorum hic modus quidam traditur, hoc veluti signo
testatam esse volumus. Vale. ROMÆ III. NON.
SEPTEMB. M D XCIII.

QVAE IN ALIORVM ASTROLABIIS
non traduntur, sed in hoc nunc primum
inuenta sunt, ac demonstrata.

- I.** Cuiusvis circuli siue maximi, siue non maximi, projectio in planum, si modo eius situs in sphaera cognitus sit.
- II.** Cuiusvis circuli siue maximi, siue non maximi, in planum projecti diuisio in 360. partes inaequales, quae gradibus 360. equalibus eiusdem circuli in sphaera respondeant.
- III.** Cuilibet puncto, vel arcui in calo, vel sphaera dato, respondens punctum, vel arcum in plano Astrolabij assignare: Et contra, dato quolibet puncto, vel arcui in plano Astrolabij, quod punctum, vel arcum in calo, seu sphaera referat, inuenire.
- IIII.** Circulo utcumque descripto in Astrolabij plano, vel recta utcumque ducta, quem circulum, aut rectam in calo, seu sphaera representet, explorare.
- V.** Vsus Astrolabij, isq; amplissimus, solius circini, ac regulae beneficio, sine auxilio Astrolabij materialis.
- VI.** Omnium triangulorum sphaericorum descriptio in plano, & angulorum, laterumq; eorundem inuentio sine ope numerorum.
- VII.** Omnium questionum, quae per triangula sphaerica adiumento numerorum enodantur, solius beneficio circini, ac regulae, explicatio.
- VIII.** Vsus Sinuum, Tangentium, atque Secantium per solam prosthapharesin, hoc est, per additionem, subtractionemq; solam, sine multiplicatione, ac diuisione numerorum: Accessit compendium mirificum omnium triangulorum; & tabula Sinuum emendata, cum modo partis proportionalis eruenda.
- IX.** Demonstratio, non dari circulos maximos horarum inaequalium, contra omnes fere horologiorum scriptores.
- X.** Variæ determinationes magnitudinis angulorum in triangulis sphaericis, à nemine hactenus animaduersæ.

PRÆTER hac, innumerabilia alia varijs in locis dispersa
occurent, quæ non passim in aliorum scriptis reperies.

IN ASTROLABIUM

P R A E F A T I O .



INTER omnia instrumenta, quibus ea, quæ primi mobilis motum ab ortu in occasum consequitur, vel ad eum aliquo modo pertinent, explicari, atque inuestigari solent, ab Astronomis magna solertia excogitata, nullum mihi vnquam visum est præstantius eo, quod Claudius Ptolemæus Planisphærium inscripsit: vulgo Astrolabium dixere. in quo nimirum omnes circuli cælestes primi mobilis rationibus Geometricis ita in planum projiciuntur, vt singula eorū puncta, & arcus dimetiri non minus accurate, & exquisitè liceat, quam in globo aliquo perfecte rotundo, qui primum mobile referat. Quamuis enim sphæra solida, sine globus, de quo proximè diximus, omnibus instrumentis, quæ extruuntur, aut informari cogitatione possunt, iure antecel-
lat, quod sit perfectissima totius cæli imago & effigies: quia tamen ob exquisitissimam rotunditatem, quam habere debet, & difficillima eius constructio redditur, vt vix quisquam perfectum se globum aliquando consecuturum speret, & conservari diu sine damno vetustatis difficile potest: idcirco Astronomi industria fane admirabili conati sunt globum, seu sphæram in planam superficiem traducere, vt commodius, faciliusque ea omnia obtinerent, quæ per globum, siue sphæram adipisci poterant. Est enim instrumentum planum, iter facientibus commodissimum, quippe quod & sine labore ex vno in alium locum transferri, & facile illæsum custodiri queat. Adde, fieri non posse, vt in globo vel diligentissime elaborato, omnes necessarij circuli, omniaque puncta distincte ponantur; quæ res non parum negotij studioso facessere possit. Quæ difficultas in plano locum non habet; cum in quavis plana superficie, etiam in charta per exigua, tres quatuorue circuli facile describantur, qui nobis maxime sunt vsui tunc futuri, omisis aliis, quibus in præsentia non indigemus: Deinde, vt omnis confusio vitetur, reiecta hac charta, alia assumi potest, in qua alii circuli alium in vsum efformentur.

Globi imperfectiones.

Astrolabii præstantia.

P R A E F A T I O.

Neque enim necesse est, ut is, qui rationem tenet describendorum in plano omnium circu'orum, semper Astrolabii instrumentum in manibus habeat, sed satis est, paucos quosdam circulos in modico aliquo spatio, vel certe in charta aliqua non admodum magna describere, eosque in gradus distribuere, ut ex ijs ea eliciat, atque eruat, quæ inquirat.

scopus præci-
pue huius op-
eris.

Astrolabii mate-
rialis imperfec-
tio.

Astrolabii usus
amplissimus si-
ne instrumento.

A T Q V E hic mihi præcipue est scopus propositus, ut doceam, qua ratione in sola vna chartula, aut in exiguo spatio plano, inuestigentur ea omnia, immo multo plura, quàm alij per instrumentum Astrolabij venantur, ita ut usum Astrolabii adipisci perfectissime quis possit, etiamsi factum instrumentum nunquam viderit; quod Astronomiæ studiosis gratissimum fore cōfido, cum multi eo careant, & vix vllum reperiatur tanto studio, ac diligentia constructum, ut omnis in eo perficiendo error artificem effugerit. Immo etiamsi Astrolabium quis habeat (quod vel raro, vel nunquam accipimus) summa arte, diligentiaque fabrefactum; tamen quia in eo non solum non omnes circuli maximi, sed neque paralleli omnes vnius solius circuli maximi, neque maximi omnes circuli in eisdem duobus punctis se interfecantes, cuiusmodi sunt omnes circuli Verticales, vel circuli positionum, per singulos nimirum gradus, ac minuta describi possunt, quod tamen requiritur, si exquiste omnia reperienda sint; necesse est, usum ipsius plerumque esse incertum, atque impeditum: ita ut sæpenumero coniectura potius assequi, quod quaritur, quam certa aliqua demonstratione, cogamur. Quin etiam, quoniam in instrumento illorum tantum circulo-
rum usus percipi potest, qui in eo pauci descripti cernuntur, fit ut Astrolabij materialis usus paucarum rerum terminis circumscriptus sit. Nos autem sine auxilio instrumenti usum trademus omnium circulo-
rum, qui innumerabiles propemodum in primò mobili concipi possunt, vniuersamque doctrinam primi mobilis, quæ est amplissima complectemur; ut ne doctrina quidem triangulorum sphaericorum ab eius regulis excludatur, sed tota mira facilitate explicari possit. Nam inter cætera, quæ vulgaribus Astro-
labij vsibus hoc nostro adiecimus, qua ratione in ipsis triangulis sphaericis (quod mirum cuipiam videatur) ex lateribus anguli, & latera vicissim ex angulis exquisitissime explorentur, sine vllò numero-
rū, siue sinuum adiumento clarissime docebimus: quo item pacto inclinationes circulo-
rum variorum sphaeræ inter se, atque intersectiones, & alia id genus sexcenta nullo fere negotio peruestigentur: quo etiam loco omnia illa problemata complectemur, quæ per si-
num

P R A E F A T I O .

num numeros in nostra Gnomonica olim, praesertim libro primo, & alibi absoluimus, & ab alijs auctoribus varijs in locis proponi, & inquiri solent.

T O T V M autem opus Astrolabii in tres libros tribuimus. In primo varia theoremata, ac problemata demonstrabimus, quae omnia Lematū nomine complexi sumus, quippe quae ad demonstrationes eorum, quae ad circulorum projectiones in planum, & ad nouum Astrolabij vsum pertinent, suis locis assumantur. In secundo libro non tantum omnes circulos, qui in primo mobili concipi possunt, verum etiam omnes lineas rectas, ac puncta in Astrolabii plano describemus, circulumque quemlibet descriptum in suos partiemur gradus, hoc est, in certas quasdam partes inter se inaequales, (omnium enim circulorum caelestium partes aequales in partes inaequales proiciuntur in Astrolabij planum, Aequatore, eiusque parallelis exceptis, quorum partes aequales in partes aequales proiciuntur, ut suo loco perspicuum fiet) quae gradibus eorum aequalibus in caelo respondent: quod ad hanc usque diem neminem absolute perfecisse comperio. Quicunque enim de Astrolabij constructione scripserunt, praeter Aequatorem, Eclipticam, Horizontem, eorumque parallelas, nullum circulum in Astrolabio in gradus distribuunt; & Horizontem quidem cum suis parallelis, atque parallelas Eclipticae, solum per circulos maximos, qui per eorum polos ducuntur in sphaera: quae res difficilis admodum est, & immensi pene laboris. Solus Andreas Schonerus in libro de compositione Astrolabij Horizontem, Eclipticamque cum eorum parallelis, alia quadam ratione in gradus partitur, sed illius nullam nobis demonstrationem affert, ut merito quis de eius veritate possit dubitare. At nos quemcunque maximum circulum in Astrolabio descriptum, eiusque parallelas, non vna, sed pluribus viis, iisque facillimis, quae omnes suas habent demonstrationes, in gradus diuidemus; ubi etiam modum Schoneri Geometricè comprobabimus, & ad omnes circulos maximos, eorumque parallelas accommodabimus: quod ipse non docuit. In tertio denique libro Canones proponemus, quibus multiplex Astrolabij vsum explicetur per solum circinum & regulam in qualibet proposita charta, vel plano, ut paulo ante diximus; extendentes hac ratione Astrolabij vsum ad longe plura problemata, quam per vllum materiale instrumentum fieri possit: quod Lectoris iudicio relinquo. Illa porro problemata, quae in communibus & peruulgatis Astro'abijs explicari solent, soluemus nos etiam per ipsum in-

Partitio huius operis in tres libros.

P R A E F A T I O.

puncta Ecliptica maxime ab Aequatore distantia, appellantur solstitialia, quia solstitium ubiuis locorum fit, cum primum ad utrumvis eorum Sol per venerit. Boreale quidem, dicitur solstitium aestivum, siue primum punctum cancri, per quod videlicet parallelus Aequatoris, quē Tropicum ☊ dicunt, describitur; Australe verò punctum, solstitium hybernū, seu primum punctum Capricorni vocatur, per quod nimirū Aequatoris parallelus, quem tropicū ☋, nominant, transit. Polus denique Ecliptica boreus parallelum Aequatoris, quem arcticum circulum appellauimus, ad motum primi mobilis describit; australis vero polus eiusdem Ecliptica alterum Aequatoris parallelum designat, qui antarcticus circulus dicitur. Huic etiam Eclipticae sunt intelligendi circuli non maximi equidistantes, qui per singula caeli puncta describantur: quorum officium est indicare, quanam stellae eandem latitudinem, id est, eandem distantiam ab Ecliptica habeant, & quae maiorem, minoremue. Nam stellae in eodem parallelo Eclipticae existentes eandem latitudinem obtinent; quae vero in minori parallelo reperiuntur, scilicet qui longius ab Ecliptica distat, maiorem habent latitudinem.

COLURI sunt duo circuli maximi sese in polis mundi ad angulos rectos intersecantes, quorum alter per duo puncta Eclipticae aequinoctialia ducitur, atque Colurus aequinoctiorum appellatur; alter vero per duo puncta solstitorum transit, diciturque Colurus solstitorum. Atque omnes hi circuli, quos haecenus descripsimus, mobiles sunt, quippe qui perpetuo ad motum primi mobilis circumferantur. Alij omnes circuli, qui sequuntur, immobiles sunt concipiendi in caelo, ita ut nunquam situm mutant, aut positionem.

Coluri qui.

MERIDIANVS est circulus maximus per polos mundi, & verticem loci, id est, per illud punctum in caelo ducitur, quod directe illi loco superpositum est, quale est illud, ad quod pertingeret cacumen alicuius turris, si ad caelum usque extenderetur. Quod quidem punctum Arabes Zenith appellant, oppositum vero punctum per diametrum, Nadir, ad quod videlicet eadem turris pertingeret, si per terrae centrum ad alteram partem caeli excurreret. Habet etiam Meridianus infinitos circulos non maximos parallelos ex utraque parte per singula caeli puncta descriptos: qui indicant, quanam stellae aequalem distantiam à Meridiano habeant, & quae maiorem, vel minorem.

Meridianus, eiusque paralleli, quid, & quodnam sit illorum officium.

HORIZON maximus circulus est, cuius poli sunt vertex capitis, punctumque oppositum, Zenith nimirum, & Nadir: qui videlicet hemisphaerium visum, seu apparens, ab occulto, seu non viso separat. Huic describuntur innumerabiles paralleli circuli non maximi ex eisdem polis per omnia caeli puncta, ut monstrent, quanam stellae eandem distantiam ab Horizonte habeant, & quae maiorem, aut minorem: quae quidem distantia in supero hemisphaerio, altitudo Solis, stellarumque supra Horizontem, in infero, depressio sub

Horizon, & eius paralleli, quid, eorundemque officium quod sit.

P R A E F A T I O .

Instrumentum, & vsum Astrolabij peruulgatum non omnino negligere videamur, & ijs hac in parte consulamus, qui Astrolabium materiale habent, & mediocritate quadam contenti sunt, aut in ducendis lincis non valde exercitati: Sed antequam ad primum librum me conferam, operæpretium me facturum puto, si quasi prolegomenorum loco pauca quædam de variis circulis sphaeræ tam maximis, quam non maximis, de ijs præsertim, qui in Astrolabio describendi sunt, in medium afferam, vel potius in memoriam reducam, ut eorum positionem ac situm in cælo, cum ijs vtendum erit, plane perspectum, ac veluti in promptu habeamus.

D E C I R C V L I S primi Mobilis.

Aequator, eiusque
paralleli, quid,
& quod sit eorum
officium.

AEQVATOR, siue circulus æquinoctialis, est circulus maximus, cuius poli iidem sunt, qui totius mundi, siue primi mobilis. Huic cōcipiendi sunt circuli non maximi æquidistantes ex vtraque parte per singula cæli puncta descripti: quorum officium est indicare, quanam stella, vel puncta cælestia eandem ab Aequatore declinationem habeant, & qua maiorem minoremue. Item quæ in eodem Horizontis puncto oriuntur, aut occidunt, & quorum ortus, occasusue magis in Boream, vel Austrum vergat, Omnia enim astra, atque cæli puncta in eodem parallelo Aequatoris existentia, eandem habent declinationem, idemque punctum ortus & occasus; illud vero, quod parallelum obtinet minorem, qui videlicet magis ab Aequatore distat, declinationem habet maiorem, punctumque ortus & occasus ab æquinoctiali ortu, occasuque remotius. Præcipui autem paralleli Aequatoris, qui in sphaera considerantur, quatuor sunt, Tropicus ☊, tropicus ☋, circulus arcticus, & circulus antarcticus, quorum situs ac positio in sphaera, ab Ecliptica, eiusque polorum situ petenda est, ut mox dicemus.

Tropicus Can-
cri, & Capricor-
ni, & circulus ar-
cticus, antarcti-
cusque, qui.

Ecliptica, eiusque
paralleli, quid,
& quod eorum
officium sit.

ZODIACVS, Eclipticæ, circulus maximus est, cuius poli à polis mundi, siue Aequatoris recedunt grad. 23. & semis ferme hoc tempore: ex quo fit, Eclipticam interfecare Aequatorem obliquè, ita ut ad eum sit inclinata, vnaque eius medietas vergat ad septentrionem, & ad austrum altera: Punctum medium autem vtriusque medietatis tanto intervallo ab Aequatore absit, quanto poli Zodiaci à mundi polis recedunt. Duo quoque puncta, quibus se mutuo interfecant Ecliptica & Aequator, dicuntur æquinoctialia, quod in illis existens Sol æquinoctium ubique efficiat; quorum illud; quod principium dat semicirculo Eclipticæ boreali, ab occasu in ortum progrediendo, Verum dicitur, alterum vera Autumnale. Duo vero puncta

P R A E F A T I O.

*puncta Ecliptica maxime ab Aequatore distantia, appellantur solstitialia, quia solstitium ubiuis locorum fit, cum primum ad utrumvis eorum Sol per-
nenerit. Boreale quidem, dicitur solstitium aestivum, siue primum punctum
canceri, per quod videlicet parallelus Aequatoris, quē Tropicum ☊ dicunt,
describitur; Australe verò punctum, solstitium hybernium, seu primum pun-
ctum Capricorni vocatur, per quod nimirū Aequatoris parallelus, quem tro-
picū ☋, nominant, transit. Polus denique Eclipticae boreus parallelum Ae-
quatoris, quem arcticum circulum appellauimus, ad motum primi mobilis
describit; australis vero polus eiusdem Eclipticae alterum Aequatoris paral-
lelum designat, qui antarcticus circulus dicitur. Huic etiam Eclipticae sunt
intelligendi circuli non maximi aequidistantes, qui per singula caeli puncta
describantur: quorum officium est indicare, quānam stellae eandem latitu-
dinem, id est, eandem distantiam ab Ecliptica habeant, & quae maiorem,
minoremue. Nam stellae in eodem parallelo Eclipticae existentes eandem
latitudinem obtinent; quae vero in minori parallelo reperiuntur, scilicet qui
longius ab Ecliptica distat, maiorem habent latitudinem.*

C O L U R I sunt duo circuli maximi sese in polis mundi ad angulos re-
ctos intersecantes, quorum alter per duo puncta Eclipticae aequinoctialia du-
citur, atque Colurus aequinoctiorum appellatur; alter vero per duo puncta
solstitorum transit, diciturque Colurus solstitorum. Atque omnes hi cir-
culi, quos haecenus descripsimus, mobiles sunt, quippe qui perpetuo ad mo-
tum primi mobilis circumferantur. Alij omnes circuli, qui sequuntur, im-
mobiles sunt concipiendi in caelo, ita ut nunquam situm mutant, aut po-
sitionem.

Coluri qui.

M E R I D I A N U S est circulus maximus per polos mundi, & ver-
ticem loci, id est, per illud punctum in caelo ducitur, quod directe illi loco su-
prapositum est, quale est illud, ad quod pertingeret cacumen alicuius tur-
ris, si ad caelum usque extenderetur. Quod quidem punctum Arabes Ze-
nith appellant, oppositum vero punctum per diametrum, Nadir, ad quod
videlicet eadem turris pertingeret, si per terrae centrum ad alteram partem
caeli excurreret. Habet etiam Meridianus infinitos circulos non maximos
parallelos ex utraque parte per singula caeli puncta descriptos: qui indicant,
quānam stellae aequalem distantiam à Meridiano habeant, & quae maiorem,
vel minorem.

Meridianus, cuius-
que paralleli,
quid, & quodnam
sit illorum offi-
cium.

H O R I Z O N maximus circulus est, cuius poli sunt vertex capitis, prin-
cipiumque oppositum, Zenith nimirum, & Nadir: qui videlicet hemisphae-
rium visum, seu apparens, ab occulto, seu non viso separat. Huic describun-
tur innumerabiles paralleli circuli non maximi ex eisdem polis per omnia
caeli puncta, ut monstrant, quānam stellae eandem distantiam ab Horizonte
habeant, & quae maiorem, aut minorem: quae quidem distantia in supero he-
misphaerio, altitudo Solis, stellarumque supra Horizontem, in infero, depres-
sio sub

Horizon, & eius
paralleli quid, eo-
rumdemque offi-
cium quod sit.

P R A E F A T I O.

sio sub eodem appellatur. Ipsi vero paralleli Horizontis apud Arabes, *Al-mucantarath* vocantur.

Verticales circuli, qui.

Verticalis prima
vnde quid.

Horarii circuli
tam à mer. &
med. noc. quam
ab or. vel occ.
qui.

Circuli horarum
inequalium nul-
li sunt.

Declinationum
ei rum, qui, & eo
est esse a quod.

Declinatio stel-
larum quid.

Latitudinem cir-
culi qui, eorum-
que officium quod

Latitudo stelle
quid.

Domorum cele-
stium circuli qui

VERTICALES circuli, quos Arabes *Azimuth* nominant, sunt maximi, qui per polos Horizontis, hoc est, per Zenith, atque Nadir, ducuntur per singula Horizontis puncta: quorum is, qui per intersectiones Aequatoris cum Horizonte transit, *Verticalis primarius*, siue proprie dictus, aut *Verticalis regionis*, appellari consuevit. Inter hos autem annumeratur quoque *Meridianus*, cum & ipse per verticem loci ducatur. Officium horum, quod non vulgare est, multis in locis ex usu *Astrolabij* cognoscetur.

HORARI circuli, si quidem horas aequales à meridie & media nocte, quae *Astronomica* dicuntur, indicent, sunt maximi per polos mundi transeuntes, Aequatoremque & omnes eius parallelos in 24. horas aequales distribuentes; quorum vnus est ipse *Meridianus*, a quo initium huiusmodi horarum sumitur: Si vero horas ab ortu vel occasu significant, sunt maximi tangentes duos parallelos Aequatoris, quorum vnus est semper apparentium maximus, & alter maximus semper latentium, in illis punctis, in quibus à circulis horarum *Astronomicarum* secantur; inter quos connumerandus quoque est *Horizon*, à quo eiusmodi hora incipiunt: Si denique ad horas inaequales pertineant, definiuntur maximi diuidentes omnes arcus parallelorum Aequatoris tam diurnos, quam nocturnos, in 12. partes aequales. De his omnibus circulis horarijs plura scripsimus libro 1. *Gnomonices*, propos. 9. & 10. quamuis, vt verum fatear, circuli horarum inaequalium nulli sunt, vt infra lib. 1. *Lemma* 39. demonstrabimus: quod multis incredibile videri possit.

DECLINATIONVM circuli sunt maximi per mundi polos, (quemadmodum & circuli horarum à meridie ac media nocte distinctores) & singula puncta Aequatoris ducti; ita dicti, quia declinationem cuiuslibet puncti, vel stellae ab Aequatore metiuntur. Est enim declinatio stellae, vel puncti caeli, arcus circuli maximi per mundi polos, & stellam, vel punctum caeli transeuntis, inter stellam, punctumue caeli, & Aequatorem interceptus. Inter hos circulos ponendi quoque sunt circuli horarum à meridie & media nocte.

LATITVDINVM circuli sunt maximi per *Ecliptica* polos, & singula eius puncta descripti, sic nominati, quod latitudinem, hoc est, distantiam cuiusvis stellae, vel puncti caeli ab *Ecliptica* metiuntur: Nam latitudo stellae, vel puncti caeli, est arcus circuli maximi per polos *Ecliptica*, & stellam, seu punctum caeli transeuntis, inter stellam, punctumue caeli, & *Eclipticam* inclusus.

DOMORVM caelestium circuli sunt maximi, numero sex, diuidentes totum caelum in duodecim domicilia, ducunturque omnes per intersectiones *Meridiani* cum Horizonte, & ex sententia quidem *Icannis Regiomontani*, per duo-

P R A E F A T I O.

per duodecimas partes Aequatoris, ut autem Campano placet, per partes duodecimas Verticalis primarij cuiusque loci.

P O S I T I O N V M circuli sunt maximi per intersectiones Meridiani cum Horizonte, (quemadmodum & circuli domiciliorum caelestium) & singula puncta cali transeuntes; ita appellati, quod positionem cuiusvis stelle respectu domorum caelestium indicent, utrum nimirum proposita stella sit in principio, sine medio, aut alia parte huius, vel illius domus caelestis. Atque ex horum numero sunt quoque illi sex domorum caelestium.

Positionem dicitur qui.

P R A E T E R hos omnes circulos maximos, quos enumeravimus, cum suis parallelis, (Omni enim maximum circulum habere infinitos equidistantes, seu parallelas non maximos, intelligendum est, ut de Aequatore, Ecliptica, Meridiano, atque Horizonte dictum est.) considerari possunt in caloinnumerabiles propemodum alij ab omnibus illis differentes. Per quolibet namque duo puncta in superficie convexa sphaera caelestis assignata describi potest circulus maximus, ut Theodosius lib. 1. Elementorum sphaericorum propos. 20. demonstravit, qui quidem infinitos non maximos sibi equidistantes ac parallelas habere potest circa eosdem cum illis polos descriptos.

Infiniter affeo circulos maximos cu propriis parallelis in celo esse conspicimus.

Atque omnes hos circulos tam maximos, quam non maximos, qui a nobis declarati sunt, in plano Astrolabij Geometricis, hoc est, firmis atque evidentibus rationibus de-

scribemus secundo libro, eosdemque in suos gradus partiemur, seu potius in quolibet eorum propositum gradum assignabimus, cum usus id exiget, atque necessitas.

Sequitur iam index locupletissimus omnium problematum, atque theorematum, quae toto hoc Astrolabio demonstrantur.

*Ego Claudius Aquaviva Societatis Iesu Pra-
positus Generalis opus Astrolabij Patris
Christophori Clavij in tres Libros distin-
ctum, à tribus Societatis nostra Theolo-
gis, ac Mathematicarum peritis recognosci,
atque approbari curavi. Quod propterea
etiam approbo, ut imprimi possit, si ita pla-
cuerit Reuerendiss. D. Vicegerenti, ac Re-
uerendiss. Patri Magistro Sacri Palatii.
Dat. Roma. Die 26. Augusti 1593.*

Claudius Aquaviva.

INDEX LEMMATVM PRIMII LIBRI.

QV AE alio caractere sunt impressa, ad Scholia, &
Corollaria pertinent.

DATA M lineam rectam, vel circularem, in quotvis partes aequales, etiam minutissimas, diuidere beneficio circini, cuius pedes distantiam inter se habeant data linea maiorem. pag. 2

1. QVADRANTE M, vel circulum datum in gradus distribuere beneficio circini, cuius pedum intervallum plures gradus, quam duos, tresne complectatur. 4

2. EX data circumferentia arcum quolibet gradus integros, vel quolibet gradus, ac minuta completentem abscindere: Et contra, quot gradus ac minuta in quouis arcu data circumferentia contineantur, cognoscere, etiam si data circumferentia in gradus ac minuta diuisa non sit. 5

3. PER datum punctum data recta linea parallelam lineam ducere. 11

4. QVAM proportionem habet sinus totus, hoc est, semidiametri quorumlibet circulorum, eandem habent sinus tam recti, quam versi arcuum similium. Et contra, arcus quorum sinus tam recti, quam versi, eandem proportionem habent, quam sinus totus, similes sunt. 12

5. Si segmentis similibus circulorum inaequalium similia segmenta adijciantur, vel à similibus similia demantur; tota quoque, vel reliqua segmenta similia erunt. 13

6. SI duo quadrantes inaequales similiter secantur, vel in partes aequales, & per diuisionum puncta uni semidiametro parallela agantur, siue ad alteram semidiametrum perpendiculares; erunt segmenta semidiametri in uno quadrante à parallelis, vel perpendicularibus facta, segmentis semidiametri à parallelis, siue perpen-

dicularibus in altero quadrante factis proportionalia: Et contra, si segmenta semidiametrorum sint proportionalia, quadrantes similiter secti erunt. 15

7. DATA M rectam lineam ita secare, ut semidiameter alicuius quadrantis secta est à perpendicularibus, qua à quibuscumque punctis quadrantis ad ipsam demittuntur. 18

8. SI duo, pluresue circuli intus, vel duo extra se mutuo contingant, recta linea per contactum ducta, similes circumferentias abscindunt: Et recta coniungentes bina puncta, in quibus dua recta circulos secant, parallela sunt.

IDE M contingit in duobus circulis se mutuo non tangentibus, si per contactum sumatur punctum in recta eorum centra coniungente, per quod transit recta conectens puncta alterna extrema diametrorum ad priorem rectam perpendicularium. Sed quando circuli intus non se contingunt, similes arcus sunt alterni, non autem eodem ordine sumpti, ut in illis. 20

9. SI duo, pluresue circuli se mutuo secant; recta linea per sectionis punctum ducta, qua vel ipsos secant, vel utraq; tangens, vel eorum altera; intercipiunt circumferentias similes inchoatas ab una eorum rectarum, & versus eandem partem, atque ad punctum sectionis, vel contactus alterius recta progredientes. Si autem eodem sectionis puncto circulus quicumque describatur, erit eius circumferentia inter duas easdem rectas comprehensa, semissis illius arcus in eodem circulo ex sectionis puncto descripto, qui arcui cuius priorum circulorum inter easdem rectas intercepto similis est. 24

11. RE-

11. **RECTAM** lineam brevissimam in continuam extendere, vel (quod idem est) per duo puncta parum inter se distantia lineam rectam quantumlibet producere. 30

12. **DATIS** duabus rectis certis, & tertia quartam proportionalem invenire. 34

13. **DATIS** duabus rectis ad invicem inclinatis, invenire punctum, in quo conveniant, etiamsi neutra producat. 40

14. **INSTRUMENTVM** construere, quo per data tria puncta, etiamsi secundam lineam ferme rectam constituta sint, arcus circuli possit describi, sine auxilio circini. 43

15. **CVRVA** linea, cui subtenfa sit recta linea, & quadrata omnium perpendicularium ex punctis linea curva ad subtenfam rectam demissarum aequalia sint reftangulis consentis sub segmentis eiusdem subtenfa factis a perpendicularibus, hoc est, omnes perpendiculares sint media proportionales inter segmenta subtenfa ab ipsis facta, semicirculus est, eiusque diameter recta illa subtenfa, hoc est, semicirculus circa illam rectam subtenfam descriptus curva data lineae congruet, siue (quod idem est) per extrema puncta omnium perpendicularium transibit. 45

16. **SI** conus secetur plano, quod basi conici aquidistat, sectio in conica superficie facta, circumferentia circuli est, centrum in axe conici habens. 46

17. **SI** conus scalenus secetur plano per axem, quod ad basem rectum sit, seceturque altero plano ad triangulum per axem a priore plano factum recto, quod triangulum ex triangulo per axem abscindat simile quidem ipsi triangulo per axem, subcontrarie vero positum: Sectio circulus est, cuius diameter est communis sectio trianguli per axem, & plani, quod ipsam sectionem in conica superficie effecit. Huiusmodi autem sectio vocetur subcontraria. 48

DIA MET RV M subcontrariae sectionis diametro basis conici equalem posse esse, & inaequalem. 50

DIA MET RV M subcontrariae

sectionis, & diametrum basis conici nunquam se mutuo bifariam secaret. 51

DIA MET RV M subcontrariae sectionis, & diametrum basis conici quando aequales sunt, neutram diuidi bifariam. ibidem

Q V A N D O diameter sectionis subcontrariae inaequalis est diametro basis conici, & altera earum secatur bifariam, alteram maiorem esse. ibidem.

Q V A N D O diameter subcontrariae sectionis inaequalis est diametro basis conici, & minor diuiditur bifariam, maiorem partem maioris vergere ad maiorem angulum trianguli per axem, quem illa diameter cum latere eiusdem trianguli facit. 53

18. **Q V A M** proportionem habet sinus totus ad sinum maxime declinationis Eclipticae ab Aequatore, eandem habet sinus rectus arcus Eclipticae inter quodam eius punctum, & proximum punctum aequinoctiale intersectus ad sinum rectum declinationis eiusdem illius puncti Eclipticae ab Aequatore. Ibid.

19. **A N A L E M M A** ad datam poli altitudinem quamcumque describere. 54

DECLINATIONES omnium punctorum Eclipticae, & cuiusvis dati puncti, quo pacto Geometricè reperiantur. 57. 58 & 59

20. **SI** duo plana se mutuo secant, & in uno eorum ad duo puncta communis sectionis dua rectae cum ea internos duos angulos qualescumque constituent aequales, & in altero ad eadem duo puncta dua aliae rectae cum eadem sectione communi efficiant quoque internos duos angulos aequales qualescumque: constituent dua haec posteriores rectae cum duabus prioribus duos angulos aequales. 60

21. **SI** in diametris circulorum aequalium puncta sumantur aequaliter à ceteris remotae, ab eisque rectae egrediantur usque ad circumferentias constituentes cum diametris ad easdem partes aequales angulos, rectae illae & aequales erunt, & arcus abscindunt aequales. Et si lineae sint aequales, constituent rectae illae cum diametris aequales. 61

los angulos ad easdem partes, abscindunt-
que rursus aequales arcus. Si denique arcus
aequales abscindantur ad easdem partes,
erunt quoque rectae illae aequales, constitutae
que cum diametris ad partes easdem angu-
los aequales. 62

SE. In diametris circulorum in qua
lium puncta sumantur similiter à cen-
tris remota, ita ut eorum distantiae à
centris eandem proportionem habeant,
quam semidiametri, & ab eis punctis
rectae egrediantur constituentes cum
diametris ad easdem partes angulos
aequales; abscindetur ab eis arcus simi-
les. Et si arcus abscissi sint similes ad
easdem partes, constituent rectae abscin-
dentes cum diametris ad partes easdem
angulos aequales. 66

SI ex duobus centris in eadem re-
cta existentibus describantur duo cir-
culi ea conditione, ut extra utrumque
accipi possit punctum similiter à cen-
tris distans: Recta linea tangens unum
circulorum, tanget & alterum; Et recta
utrumque secans abscindet arcus simi-
les. 67

22. SI in plano subiecto inter duas
rectas cadat transversa recta linea faciat
cum illis angulos internos ex utraque par-
te inter se aequales, siue omnes recti sint,
siue duo obtusi, & duo acuti; in rectis au-
tem illis duabus plano subiecto insistant
duo plani ad angulos rectos: Planum per
transversam lineam ductum, utrumque fa-
ciat cum planis rectis communes sectiones,
lineas rectas, quae cum datis duabus rectis
in plano subiecto angulos contineant æ-
quales. 68

23. PLANVM in sphaera per alteru-
trum polorum mundi, & alterutrum po-
lorum circuli cuiusvis obliqui maximi, vel
ad Aequatorem recti, utrumque ductum,
abscindit tam ex Aequatore et circulo illo
maximo obliquo, vel recto, quam ex qua-
libet parallelo Aequatoris, & parallelo cir-
culi illius maximi obliqui, vel recti, (qui
tamen aequalis sit parallelo Aequatoris,
& qui tanto intervallo ab assumpto suo po-
lo absit, quanto parallelus Aequatori ab

assumpto mundi polo distat) duas arcuum æ-
quales, inter planum secans, & circulum
maximum per assumptos duos polos descri-
ptum interceptos. 70

24. SI in sphaera sit circulus obliquus
siue maximus, siue non maximus, & per
quodvis punctum diametri ipsius, quam
circulus maximus per eius polos, & polos
mundi ductus facit, ad ipsam diametrum
perpendicularis linea ducatur: Planum
per utrumvis polorum mundi, & illam per-
pendicularem ductum faciet in plano Aequa-
toris communem sectionem, rectam le-
veam perpendicularem ad Aequatoris dia-
metrum, quam idem illa circulus maximus
per dictos polos ductus facit. 88

25. SI in sphaera per polos mundi, &
polos cuiusvis circuli obliqui maximi, eius-
que parallelorum, maximus circulus du-
catur, in quo ex alterutro mundi polo aga-
tur diametro circuli obliqui parallela, &
per hanc, planum utrumque extendatur:
Erunt duo arcus tam circuli maximi ob-
liqui, quam cuiuslibet parallelorum ipsius,
inter circulum maximum per polos mun-
di, & circuli obliqui ductum, & planum
secans intercepti aequales inter se. 89

26. SI circulus in sphaera per alteru-
trum polorum mundi transeat, erit eius
diameter ex illo polo ducta, perpendicularis
ad communem sectionem plani eius cir-
culi, & plani Aequatoris. 90

27. I N cono recto omnes rectae à ver-
tice ad circumferentiam basis ductae sunt
inter se aequales: In scaleno vero cono in-
aequales, minima quidem, quae ad extre-
mum basis trianguli per axem, quod ad
basem cono rectum est, ducitur ex parte an-
guli inclinationis axis, maxima autem,
quae ad alterum extremum basis eiusdem
trianguli per axem ducitur: Et quae propin-
quior est minima, remotiore semper minor
est. Duae vero tantum aequales erunt, ad
utramque partem minima, vel maxi-
ma. 91

28. SI in cono sit circulus basi aequi-
distans, recta linea ex vertice in superficie
conica ducta auferens ex base, & circulo
aequidistantes arcus similes. 92

29. *SI* dua recta linea se mutuo con-
tingant in uno puncto, & à quocumque puncto
extra ipsas in eodem plano plures recta du-
cantur, quae eas secant; habebunt segmenta
remotioris lineae ab assumpto puncto, ver-
sus punctum sectionis linearum proposita-
rum progrediendo, maiorem proportionem,
quàm segmenta lineae propioris. 94

30. *SI* duo triangula isoscelia bases
habeant aequales, latera vero unius ma-
iora sint lateribus alterius: minora latera
maiorum angulum continent. Et si unius
latera lateribus alterius maiora sint, an-
gulumque contineant maiorem: illius ba-
sis base huius maior erit. 95

31. *SI* in cono scaleno circulus sit basi
subcontrariè positus, recta linea ex verti-
ce in superficie conica ducta, quarum una
sit lateris trianguli per axem ad basem re-
cti, auferent ex base, & circulo ille arcus
dissimiles. Et si in uno auferatur duo arcus
oppositi aequales, auferentur in altero duo
arcus inaequales, maior quidem versus an-
gulum minorum trianguli per axem, mi-
nor vero versus angulum maiorem. 96

32. *SI* in diametro circuli, prater cen-
trum, punctum quodpiam sumatur, & ex
eo recta educantur, quae in circumferentia
circuli duos arcus aequales intercipient:
Erit angulus ab ipsis comprehensus inaequa-
lis, maiorque erit ille, cuius linea à centro
longius absunt. Et si recta ducta contineat
angulos aequales, erunt arcus intercepti in-
aequales, maiorque erit ille, cuius linea cè-
tro propinquiores sunt. 101

33. *SI* in circulis se mutuo secantibus,
vel non secantibus, diuersa tamen centra
habentibus, punctum quodpiam in comuni
ei eorum diametro per utrumque centrum
ducta, prater centra, sumatur, quod & in-
ter utrumque centrum, & intra utrumque
circulum existat: Recta linea ab eo pun-
cto ducta secantes utriuslibet circuli
circumferentiam in arcus aequales, secan-
tibus alterius circumferentiam in arcus
inaequales, maiorque semper erit ille, cuius
linea centro propinquiores sunt: Arcus itè
quolibet illius circuli, cuius centrum est in-
ter assumptum punctum, utique circum-

ferentiam, interceptus inter communem
diametrum, & quamlibet rectam ex eo-
dem puncto ductam; si minor est semicir-
culo, maior est, quàm ut similis sit arcus
alterius circuli inter easdem rectas inter-
cepto. 104

34. *SI* circulus circulum bisariam se-
cet, vel nò bisariam, aut nullo modo secet;
& per centra ad rectam per eadem centra
directam ducantur dua diametri perpendi-
culares: Recta dua linea egredientes ex
puncto rectae per centra directae, per quod
transit recta, quae extrema duarum dia-
metrorum ductarum coniungit, & quod
in utroque circulo existit, facientesque cum
recta utriusque diametro aequidistantes ex
utraque parte, vel cum recta per centra tran-
siente, angulos aequales, intercipient in u-
troque circulo arcus similes: Ipsa quoque
recta utriusque diametro aequidistans ex utro-
que circulo alterius arcus similes abscin-
det. Et contra si dua rectae arcus similes
intercipient, constituunt cum eadem recta
aequidistante ad utraque partes angulos
aequales. 106

35. *SI* in circulo dua diametri, sese
ad angulos rectos secant, & in eadem recta
ducatur ad utramque diametrum incli-
nata, vel uni earum parallela; ab uno au-
tem extremo alterutrum diametrorum per
extrema rectae linea inclinata, vel ab ex-
tremo diametri illius, cui recta aequidistans
est, extendantur dua rectae trianguli con-
stituentes, cuius basis est recta inclinata,
vel illa parallela: Altera diameter abscin-
det ex huius trianguli lateribus triangu-
lum simile, sed subcontrariè positum. Et si
recta inclinata per centrum transeat, re-
cta ex eodem diametri extremo ad eam du-
cta perpendicularis basem trianguli ab al-
tera illa diametro abscissi bisariam facia-
bit, ipsaque perpendicularis semivisus eiusdè
basis aequalis erit. Si vero recta per centum
nò transeat, siue inclinata sit, siue uni dia-
metrorum parallela, & ab eam ducatur
diameter perpendicularis, atque per pun-
ctum, ubi rectam illam secat, ex eodem
illo extremo diametri recta ducatur usque
ad circumferentiam, ac tandem arcus in-

ter hoc punctum circumferentia, & diameter perpendiculari postremo loco datum, arcus ex altera parte equalis abscindatur: Recta ex dicto illo extremo diametri ad terminum huius arcus ducta, secabit quoque basem trianguli ab altera illa diametro abscissi bisariam. 111

SI in circulo duæ diametri sese ad rectos angulos secantes ducuntur, recta linea, quæ ad aliquam aliam diametrum obliquam perpendicularis ducitur ab extremo utriusvis diametrorum sese ad angulos rectos secantium, dividit bisariam segmentum cuiusvis lineæ rectæ alteri diametro a quid istatis inter interceptum inter rectas ex eodem illo puncto extremo per terminos diametrum oblique ductas. 113

36. SI in circulo duæ diametri sese ad rectos angulos secant, & in eodem aliæ duæ diametri ad illas inclinata ducantur, ab uno autem extremo utriusvis diametrorum priorum per extrema posteriorum bina rectæ extendantur. Erunt rectæ ex altera priorum diametrorum à bina rectis abscissa maiores diametro circuli, ipsæque inter se erant quoque inæquales, in quo videlicet illa, cuius diameter inclinata maiorem angulum cum altera illa diametro utrius priorum constituit. 114

37. CIRCULI positionum in sphaera obliqua boreali secantes arcum semidiurnum Aequatoris in partes æquales, secant arcus semidiurnos parallelorum in partes inæquales: Et in parallelis quidem australibus quilibet pars inter ad meridianum, & quemlibet circulum positionis minor est respectu proprii arcus semidiurni, quam eandem pars in Aequatore respectu arcus semidiurni Aequatoris; in borealibus vero maior. Idem tamen circuli positionum parallelos Horizontem tangentes secant quoque in partes æquales. 117

38. IN sphaera obliqua boreali circuli per horas inæquales Aequatoris, & eiusdem paralleli transcurrentes, faciant ad equidistantem ex parte australi infra Horizontem, inter eundem Horizontem, & polum australem, ex parte vero boreali supra Ho-

izontem, inter eundem Horizontem, & polum Septentrionalem. 120

39. CIRCULI maximi transcurrentes per horas inæquales Aequatoris, & duo vni parallelorum oppositorum, non necessario per horas inæquales parallelorum intermediorum transcurrent in sphaera obliqua. 121

NON dari circulos maximos, qui per horas inæquales omnium parallelorum transcurrent: contra plerisque horologiorum scriptores. 122

LINEAE horarum inæqualium in horologijs quid referant. ibidem.

40. SI in triangulo parallela uni lateri agatur, vel si productis duobus lateribus versus angulum ab eis comprehensum, tertio lateri ducatur parallela, ut duo sint triacula: Circuli circum ea descripti formati in angulo, & al puncto communis tangunt. 123

DVO circuli, qui ex duobus centris in eadem recta existentibus per idem punctum descripti sunt, se mutuo in eo puncto tangunt exterius. 124

41. PER DATUM punctum circuli describere, qui datum circum tangat. 125

42. DATIS duobus circulis, per punctum in vni circumferentia datum describere circum, qui utramque datum tangat. 126

43. SI in sphaera circuli duos maximos circulos ad eandem partem inter partem sectionis, & circum maximum per eorum polos ductum tangat; arcus duorum illorum circulorum maximorum inter puncta contactuum, & intersectionem circulorum, vel circum maximum per eorum polos ductum intercepti, æquales sunt. 127

44. SI in sphaera circuli duos circulos non maximos æquales tangat, arcus duorum illorum circulorum non maximorum inter puncta contactuum, & circum maximum per eorum polos ductum, vel punctum sectionis (quando se intersectant) intercepti, sunt æquales. 128

45. SI in sphaera circuli duos circulos parallelos ad eandem partem circuli utrius

I N D E X

...rimis per eorum polos ducti tangant; arcus eorum inter puncta contactuum, & circum-
dant quicunque maximum per eorum po-
los ductum intercepti, similes sunt. 141

46. S I in sphaera duo circuli se mutuū
fecerint; maximus circulus secans bethiam
vnius segmentum, incedensque per eius cir-
culi polos, transit quoque per alterius cir-
culi polos. 142

47. S I in sphaera per polum cuiusvis
circuli maximus ducantur tres maximi cir-
culi constituētes duos angulos in polo aequa-
les; circulus quicumque ex quolibet puncto
medij circuli, ut polo, descriptus abscindit
eum ex alijs duobus circulis maximis, q̃
ex duobus circulis sine maximis, sine non
maximis aequalibus, qui polos habent in
primo circulo maximo à medio illo circulo
maximo aequalibus intervallis distan-
tes, arcus aequales ad easdem partes ab ea-
dem primo circulo maximo inchoatos, in
circulis tamen maximis, vel non maximis
aequalibus polos in primo illo circulo ma-
ximo habentibus, à punctis, qua circa, vel
ultra polos eorum existunt. 143

48. S I ex eodē centro duo circuli de-
scripsi sint, & ex quolibet punctis circum-
ferentia interioris ad exterioris circumfe-
rentiam recta aequales ducantur; una au-
tem earum interiorem circulum tangere
ponatur, tangent eundem & reliqua. Et si
plures linea interiorem circulum tangen-
tes versus eandem partem ducantur, ver-
sus sinistram videlicet, aut dextram, ipsa
inter se aequales, & arcus inter binas com-
prehensi, similes erunt. 147

49. P A V C A quadam de declina-
tionibus, latitudinibus ortius, ascensionibus;
rectis, & obliquis demonstrare. 149

P A R A L L E L V S quilibet per
duo puncta ab alterutro puncto tropi-
co aequaliter distantia transit. ibid.

D V O paralleli per duo puncta Ecli-
pticæ aequaliter ab alterutro puncto æ-
quinoctiali, vel à duobus, aut etiam à
duobus punctis tropicis distantia ducti,
declinationes habent aequales. 150

D V O iidem paralleli habent lati-
tudines ortius aequales. ibid.

IDEM duo paralleli aequales sunt, q̃

Q V A T E R N A puncta Eclipticæ
æquales, habent declinationes, &
latitudines ortius. ibid.

S A T I S esse, ut declinationes, la-
titudinesq; ortius omnium punctorum
vnius quadrantis Eclipticæ inveniā-
tur. ibid.

Q V I arcus Eclipticæ dicantur op-
positi, & qui equaliter distantes, ab ali-
quo puncto Eclipticæ. ibid.

Q V A T E R N O S arcus Eclipticæ
æquales habent rectas ascensiones,
& descensiones. 152

S A T I S esse, ut ascensiones rectas
omnium arcuum primi quadrantis Ecli-
pticæ reperiantur. 153

Q V I arcus Eclipticæ maiores sint
suis ascensionibus rectis, & qui mino-
res. Ibid.

A S C E N S I O recta cuiusvis ar-
cus, vel puncti, æqualis est descensioni
rectæ eiusdem arcus, vel puncti. Ibid.

C I R C V L V S maximus ex polo
mundi per intersectionem paralleli cu-
iuslibet puncti Eclipticæ cum Horizon-
te obliquo ductus, interceptit cum Ho-
rizonte in Aequatore arcum differen-
tiæ ascensionalis illius puncti Eclipticæ;
cum circulo vero alio maximo per
illud punctum Eclipticæ ducto, ascen-
sionem obliquam arcus Eclipticæ inter
illud punctum, & Horizontem positi. 154

D V O Eclipticæ arcus æquales ab
alterutro puncto æquinoctiali inchoa-
ti, vel equaliter distantes, descensiones
obliquas habent æquales. 155

D V O arcus Eclipticæ æquales ab
eodem tropico puncto equaliter remo-
ti, item duo oppositi, habent suas ascen-
siones obliquas simul sumptas ascensio-
nibus suis rectis simul sumptis æquales. 156

A R C V S Eclipticæ ab Ariete in-
choati, & semicirculo minores, maio-
res sunt suis ascensionibus in obliqua
sphaera; inchoati verò à Libra, mino-
res. 157

A R C V S Eclipticæ ab Ariete in-
choati habent ascensiones obliquas tæto
rectis

LIBRI I.

rectis ascensionibus minores, quanto maiores rectis sunt ascensiones oblique arcu equali à Libra inchoatorum. 158

PVNCTA. Eclipticę opposita differentias ascensionales habent inter se equales. Ibid.

DVORVM arcu Eclipticę equalium ab eodem puncto tropico equaliter distantium, vel oppositorum, vnus ascensio obliqua tãto minor est, quàm recta, quanto alterius maior est. Ibid.

DVO arcus Eclipticę equales ab eodem puncto tropico, vel æquinoctiali equaliter distantes, aut oppositi, eandem habent differentiam ascensionalem. 159

ARCVS Eclipticę quicunque ab eodem puncto tropico bifariam diuisus, habet vbius locorum ascensionem obliquam equalē ascensioni eiusdem rectę. Ibid.

DESCENSIO cuiusvis arcus Eclipticę equalis est ascensioni arcus oppositi. Ibid.

SATIS esse, si supputentur ascensiones oblique arcuum quadrantis primi Eclipticę, vt tota tabula obliquarum ascensionum condatur. 160

DIFFERENTIA ascensionalis cuiuslibet puncti Eclipticę, est eadē differentia inter arcum semidiurnum eiusdem puncti, & arcum semidiurnum Aequatoris, qui sēper quadrās est. Ibid.

ARCVS semidiurnus cuiusvis puncti Eclipticę, quo modo ex differentia ascensionali eiusdē puncti eliciat. 161

DIFFERENTIA ascensionalis quando addenda, vel auferenda, vt habeatur arcus semidiurnus, vel ascensio obliqua dati puncti, vel stellę. Ibid.

QUATERNA puncta Eclipticę habere eandem differentiam ascensionalem. Ibid.

SINVS totus ad sinū complementi declinationis cuiusvis puncti Eclipticę eandē proportionem habet, quā secans arcus inter illud punctū, & punctum æquinoctiale proximum ad secantē ascensionis rectę eiusdē arcus. Ibid.

SINVS totus ad tangentem altitudinis poli eandem proportionem ha-

bet, quā tangens declinationis dati puncti Eclipticę ad sinum differentie ascensionalis eiusdē puncti. 162

DIFFERENTIA inter longissimum, vel brevissimū arcum semidiurnū, & arcū semidiurnum Aequatoris, quo pacto in quavis elevatione poli supputetur. 163

SINVS totus ita se habet ad sinū ascensionis rectę cuiusvis puncti Eclipticę, vt sinus differentie ascensionalis inter Canceri, vel Capricorni ad sinum differentie ascensionalis eiusdē puncti. 164

SINVS complementi declinationis cuiuslibet puncti Eclipticę ad sinū declinationis eiusdē puncti est, vt sinus totus ad sinū differentie ascensionalis eiusdē puncti, si latitudo grad. 45. Ibid.

ARCVS tangenti declinationis cuiuslibet puncti, tanquam finis, congruēs, est differentia ascensionalis eiusdē puncti in latitudine grad. 45. 166

SINVS complementi altitudinis poli datę ad sinū altitudinis poli ita se habet, vt sinus differentie ascensionalis cuiusvis puncti Eclipticę in latitudine grad. 45. ad sinum differentie ascensionalis eiusdē puncti in priori altitudine poli data. Ibid.

SINVS totus ad tangentē altitudinis poli datę ita se habet, vt sinus differentie ascensionalis cuiuslibet puncti Eclipticę in latitudine grad. 45. ad sinū differentie ascensionalis eiusdē puncti in datā altitudine poli. Ibid.

50. **DATIS** duobus axibus Ellipse si se ad angulos rectos secantibus, flex quolibet puncto minoris axis, etiam producti, si opus est, recta dimidio maioris axis equalis educatur secans ipsum axem maiorem, ita vt segmentū eius ultra eundē axē maiorem dimidio minoris axis aequale sit, cadet eius extremū in Ellipsim. Et si ex quolibet puncto Ellipse recta dimidio maioris axis equalis ducatur, usq; ad minorem axem, etiam productū, si opus est, secans tamē ipsum maiorem axem, erit eius segmentū inter datum punctum, & axem maiorem, dimidio minoris axis aequale. 167

DA-

DATIS axibus, Ellipsim describere. 168

DATO alterutro axium, & puncto in Ellipsi circa eum axem describenda, alterum axem reperire. 169

DATIS duobus axibus, Ellipsis, & quolibet puncto, an datum hoc punctum in Ellipsi existat, an extra, vel intra, cognoscere. ibid.

DATIS duabus rectis inaequalibus, & puncto quolibet, describere Ellipsim per datum hoc punctum, cuius centrum sit quoque datum, & axes datis rectis aequales. 170

51. *Si circa axes Ellipsis circuli describantur, & ad eosdem ordinatim rectae applicentur usque ad Ellipsim, & circulo-rum peripherias, erunt applicatae usque ad Ellipsim, applicatis usque ad circuli proprium, ad cuius videlicet diametrum applicatae sunt, proportionales.* 173

ORDINATIM applicatę pro-

portionaliter faciatur ab Ellipsi, & circulis circa axes descriptis. 174

52. **DATIS** axibus alicuius Ellipsis sese ad angulos rectos facientibus, in data recta qualibet puncta reperire, per qua Ellipsis, si describatur, transire debet. 175

53. **QVAESTIONE** S. omnes quae per sinus, tangentes, atque secantes ab- solui solent, per solam prosthaphaeresim, ad est, per solam additionem, subtractionemq; sine laboriosa numerorum multiplicatione, divisioneq; expedire. 176

TABULA sinuum cum numeris ad partem proportionalem eliciendam insertis. 196

PARS proportionalis Sinuum, & arcuum, quo pacto inveniatur. 208

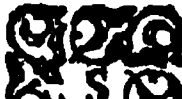
TRIANGVLORVM sphaericorum, ac rectilineorum multiplex calculus. 237

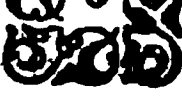
I N D E X

PROBLEMATVM AC THEOREMATVM, Quae in propositionibus secundi Libri, earumque Scholijs demonstrantur.

Qui preponuntur numeri, significant eos, qui propositionibus, earumq; Scholijs, varijs in locis inserti sunt.

IN PROOEMIO.

1.  *Pharam varijs modis posse in plano describi. Pag. 269*

2.  *Astrolabiũ Catholicũ Gemma Frisi, ut describatur, ubi oculus collocandus sit in sphaera. ibid.*

3. *Planisphaerium Vniuersale Ioan. de Roias quo fundamento describatur. 270*

4. *Astrolabium, sive Planisphaerium Ptolemai, ut ad datam poli altitudinem describatur, ubi oculus in sphaera constituendus sit. ibid.*

4. *Iordanus in eodem Astrolabio, sive*

Planisphaerio Ptolemai construendo, quale planum assumat. ibid.

5. *In Astrolabio quae potissimum describantur. ibid.*

5. *Partes inter puncta, lineas, & circulos sphaera comprehensas non egere peculiari descriptione in Astrolabio. ibid.*

5. *Astrolabij partes singula quibus cali partibus respondeant. ibid.*

6. *Sphaera punctum quodlibet ubi appareat in Astrolabio. 271*

7. *Recta linea in sphaera quando appareat punctum in Astrolabio, & quando linea recta. ibid.*

8. *Cir-*

9. Astrolabii describere quid sit. Ibid.
 9. Astrolabium, sine Planisphaerium
 quid sit. 273

IN PROPOS. 1.

1. Circulum quemlibet sphaera per po-
 lum australem ductum, projici in
 Astrolabium per lineam rectam infinitam,
 qua communis sectio est ipsius circuli, &
 plani Astrolabij, Aequatoris: Partes au-
 tem illius rectae arcibus aequalibus responde-
 re inaequales esse, eoque maiores, quod a ra-
 dio visuali per circuli centrum ducto sunt
 remotiores: Dimittamur partes hinc inde
 ab eodem radio aequaliter distantes, aequa-
 lesque arcibus respondentes aequales esse.
 273

4. Polum borealem, axem mundi, &
 centrum sphaerae, sive mundi, in Astrolabio
 idem esse, quod centrum Astrolabij. 275

4. Circulos omnes maximos per polos
 mundi ductos, projici in rectas lineas sese
 in centro Astrolabij interfecantes. Ibid.

5. Circuli per mundi polos ducti, quod po-
 le in Astrolabio, ubi recta linea sunt, in
 gradus distribuuntur. Ibid.

6. Arcus, vel gradus quilibet circuli
 per mundi polos ducti, qui parte reperiatur
 in recta circuli illius referente in Astro-
 labio: Et quot gradus in dato segmento
 eiusdem rectae continentur, quo parte cognos-
 cantur. 276

IN PROPOS. 2.

1. Aequatorem, eiusque omnes paral-
 lelos, in Astrolabium projici in formas cir-
 culorum. 277

3. Arcus, eundem circulum projici
 in arcus similes, atque adeo aequales in aequa-
 libus. 278

4. Aequatorem, eiusque parallelos in
 Astrolabio dividendos esse in partes aequa-
 les, ut eorum gradus habeantur, ad instar
 aliorum circulorum in sphaera. Ibid.

5. Parallelos Aequatoris australes in

Astrolabio esse maiores Aequatore, & bo-
 reales, minores. Ibid.

6. Aequatorem, eiusque parallelos in
 Astrolabio, idem cum Astrolabio centrum
 habere. Ibid.

IN PROPOS. 3.

1. Circulum quemlibet sphaera ad Ae-
 quatorem obliquum, vel etiam rectum non
 maximum, in Astrolabium projici in cir-
 cularem figuram. 279

2. Arcus eiusdem circuli, a certo quo-
 dam puncto incipientes projici in arcus dissi-
 miles, atque adeo aequales in inaequalibus.
 281

4. Circulum quemvis obliquum ad Ae-
 quatorem, vel etiam rectum non maximum,
 in Astrolabio habere centrum a centro Astro-
 labij diversum. Ibid.

IN SCHOLIO PROPOS. 3.

1. Circulum quemvis obliquum ma-
 ximum, eiusque parallelos, vel etiam cir-
 culum non maximum ad Aequatorem
 rectum, ex polo australi inspicere debere
 in communi sectione Aequatoris, vel
 plani Astrolabij, & circuli maximi per
 polos mundi, & polos circuli obliqui,
 vel recti, ducti, tum ut in formam circu-
 larem projiciantur, tum ut maximae eo-
 rum diametri visae habeantur. 284

1. Diametros circulorum obliquo-
 rum quorumlibet, vel etiam rectorum
 non maximorum in Astrolabio, visas
 in communi sectione Aequatoris, vel
 plani Astrolabij, & circuli maximi per
 polos mundi, & polos obliquorum cir-
 culorum, vel etiam rectorum, ducti, esse
 omnium maximas. 282 & 283

4. Contra obliquorum circulorum
 quorumlibet, vel etiam rectorum non
 maximorum in Astrolabio, sumenda es-
 se in communi sectione plani Astrola-
 bij, Aequatoris, & circuli maximi
 per polos mundi, & polos circulorum
 obli-

obliquorum, vel rectorum ducti. 284

4. Rectam lineam per centrū Astro-
labij, & centrū cuiusvis circuli in Astro-
labio descripti ductam, esse communē
sectionem plani Astrolabij, Aequato-
risue, & circuli maximi, qui per polos
mundi, & polos descripti circuli ducit-
tur. Ibid.

6. Iordani demonstratio, circulos
obliquos, vel etiam rectos non maximos,
proijci in figuras circulares. 284. & 285

IN PROPOS.

1. Aequatorem, eiusque parallelos in
Astrolabio ex Analemmate describere, si
magnitudo Aequatoris data sit. 287

2. Meridianum, atque Horizontem rectum,
per quas lineae rectae representantur in
Astrolabio. 288

3. Aequatorem, eiusque parallelos di-
videndos esse in partes aequales, ut eorum
gradus habentur. Ibid.

4. Rectas lineas per centrum Astrola-
bij trahere, dividendas quaelibet cir-
culum ex eodem centro descriptum in 360
partes aequales, representare circulos maxi-
mos sphaera per polos mundi, & singulos gra-
dus Aequatoris ductos. Ibid.

5. Parallelum quaelibet Aequatoris,
cuius declinatio data sit, in Astrolabio ex
Analemmate describere. Ibid.

6. Paralleli cuiuslibet Aequatoris in
Astrolabio descripti declinationem ex Ana-
lemmate cognoscere, & utrum ea borealis
sit, an australis. Ibid.

7. Aequatorem, eiusque parallelos in
Astrolabio sine constructione Analemma-
tis describere, si data sit Aequatoris ma-
gnitudo. 290

8. Parallelum quaelibet Aequatoris,
cuius declinatio data sit, in Astrolabio sine
constructione Analemmatis describere. 291

9. Ex uno arcu declinationis in Ae-
quatore, describere tam australem, quam
borealem parallelum illius declinationis. Ibid.

10. Paralleli cuiuslibet Aequatoris in

Astrolabio descripti declinationem sine con-
structione Analemmatis cognoscere, & u-
trum ea borealis sit, an australis. Ibid.

11. Semidiametros parallelorum Aequa-
toris, proferens australium, accuratius, ac-
que exquisitus invenire. Ibid.

12. Semidiametrum Aequatoris inter
semidiametros duorum parallelorum et qua-
teris oppositorum in Astrolabio descripto-
rum esse medio loco proportionalem, ut quod
proportionem habeant. 293

13. Semidiametrum cuiusvis paralleli
Aequatoris australis ex semidiametro pa-
ralleli borealis oppositi quoniam in Astrola-
bio. 294

14. Polum mundi australem solum, ex
omnibus punctis sphaera in Astrolabio non
posse proijci. Ibid.

15. Non omnia puncta sphaera austr-
alis (etiam polo australi excluso) commode
posse proijci in Astrolabium. Ibid.

IN SCHOLIO PROPOS.

1. Aequatorem, eiusque parallelos
in Astrolabio describere, si tropici &
magnitudo data sit. 297

2. Aequatorem, eiusque parallelos
in Astrolabio describere, si accepta
magnitudo data sit. 298

3. Aequatorem, eiusque parallelos
in Astrolabio describere, ex data cuius-
vis paralleli Aequatoris magnitudine. 297

4. Nullum parallelum Aequatoris
in Astrolabio describi posse ex data pa-
ralleli oppositi magnitudine, nisi prius
Aequator describatur. Ibid.

IN PROPOS.

1. Horizontem quaelibet obliquum,
verticalis eius primariam, Eclipticam,
& quocunque aliam circumferentiam hanc
obliquam, qui ad Meridianum tantum re-
ctus sit, inclinationemque ad Aequatorem
habere quoniam, in Astrolabio sine construc-
tione

Quot parallelis Ecliptica, Horizon, etque Verticalis tangant. 399

1. Quot parallelis Ecliptica, Horizon, etque Verticalis tangant. Ibid.

2. Horizontem quævis obliquum, Verticalem eius primarium, Eclipticam, & quemcumque alium circulum maximum obliquum, qui ad Meridianum tamen rectus sit, inclinatumque ad Aequatorem habeat notum, in Astrolabio sine constructione Antæ enuntiat describere. 301

3. Centrum Horizontis in Astrolabio invenire, etiam si diameter eius visa inveniatur non sit. 303

3. Radium ex polo australi ad diametrum maximum circuli obliqui in Aequatore describere, ad angulos rectos ductum, cadere in centrum eiusdem circuli obliqui in Astrolabio. Ibid.

4. Centrum cuiusvis circuli maximi obliqui in Astrolabio invenire, etiam si diameter eius visa inveniatur non sit. Ibid.

5. Centrum cuiusvis circuli maximi obliqui in Astrolabio a centro Astrolabii diversum esse. Ibid.

7. Eclipticam semper apparere circulum in Astrolabio, eiusdemque magnitudinis, etiam si ad motum diurnum in sphaera continuo circumferatur. 304

9. Diameter vera dati circuli maximi obliqui, & ad Meridianum recti, qua ratione in Aequatore Astrolabii ducenda sit, et per eam circulus ipsa obliquus in Astrolabio describatur. 305

10. Extremum punctum diametri visæ circuli maximi obliqui, quod a centro Astrolabii remotius est, accuratius invenire. Ibid.

10. Circulum maximum obliquum in Astrolabio describere, etiam si eius diameter visa inveniatur non sit. Ibid.

11. Semidiametrum cuiusvis paralleli Aequatoris australis alio modo, quam supra, & valde exquisitè invenire. 307

12. Poli cuiusvis circuli maximi obliqui in Astrolabio, per quas lineas rectas indicentur in linea meridiana. Ibid.

12. Radius ex polo australi per polum circuli obliqui maximi remotiorem ductus, quos angulos facit bisariam. Ibid.

13. Polum cuiusvis circuli obliqui in Astrolabio a centro Astrolabii diversum esse. Ibid.

14. Centrum circuli maximi obliqui aliter reperire in Astrolabio. Ibid.

14. Radius ex polo australi ad polum circuli obliqui ductus abscindat ex meridiana linea, & veteri diametro circuli obliqui, rectas aequales. 309

15. Polum circuli maximi obliqui ab eius centro differre in Astrolabio. Ibid.

17. Horizontem obliquum in Astrolabio ex eius polo superiore in gradus distribuere. 310

17. Obliquus circulus maximus, quando eius polus superior parum abest a circuli ferentia Aequatoris, quo pacto exquisitè in gradus distribuatur. 311

18. Gradum quemlibet propositum in Horizonte Astrolabii ex eius polo superiore invenire. Ibid.

18. Pars orientalis, occidentalis, borealis, & australis in Horizonte Astrolabii qua. Ibid.

18. Datum arcum maximi obliqui in Astrolabio dividere bisariam. 312

19. Quot gradus in dato arcu Horizontis Astrolabii contineantur, ex eius polo superiore cognoscere. Ibid.

20. Horizontem obliquum in Astrolabio ex eius polo inferiore in gradus distribuere. Ibid.

21. Eclipticam, Verticalem primariæ, et quemvis alium circulum maximum obliquum, qui ad Meridianum rectus sit, in Astrolabio ex utrovis eius polo in gradus parti. 314

23. Circulum quemlibet maximum obliquum, qui ad Meridianum rectus non est, ex utrovis eius polo in gradus distribuere in Astrolabio. Ibid.

23. Regula facilis pro initiis arcuum abscissorum determinandis in divisionibus circulorum maximorum in gradus, per rectas ex alterutro polorum cuiusvis circuli obliqui emissas. 316

23. Regula facilis ad cognoscendum, utrum punctorum Aequatoris in calo sit superius, vel inferius: Et utrum punctorum circuli

circuli maximus obliquus sit borealis, vel australis. *Ibid.*

23. Regula facilior pro initijs arcuum praefiniendis. 317

24. Circulum quemvis maximum obliquum, qui ad Meridianum rectus est, in Astrolabio dividere in gradus ex centro alterius circuli maximi, qui respectu illius est instar Verticalis primarij. *Ibid.*

25. Gradum quemlibet propositum in circulo obliquo maximo ad Meridianum recto in Astrolabio reparire ex centro alterius circuli maximi, qui respectu illius est instar Verticalis primarij. 319

26. Quot gradus in arcu dato circuli maximi obliqui ad Meridianum recti contineantur, ex centro alterius circuli maximi, qui respectu illius est instar Verticalis primarij, cognoscere. *Ibid.*

27. Circulum quemvis obliquum maximum, qui ad Meridianum rectus non sit, dividere in gradus ex centro alterius circuli maximi, qui respectu illius est instar Verticalis primarij. *Ibid.*

28. Qua linea circulum maximum obliquum tangant in Astrolabio. 320

29. Lineas quasdam in Astrolabio concurrentes, repraesentare in calo lineas parallelas, & non concurrentes. 321

30. Circulum quemlibet maximum obliquum, qui ad Meridianum rectus sit, in gradus distribuere ex polo australi Analemmatis. 323

31. Gradum quemlibet propositum in circulo maximo obliquo ad Meridianum recto invenire ex polo australi Analemmatis. *Ibid.*

32. Quot gradus in arcu dato circuli maximi obliqui ad Meridianum recti contineantur, ex polo australi Analemmatis cognoscere. 324

33. Circulum quemvis maximum obliquum in Astrolabio, qui ad Meridianum rectus non sit, partiri in gradus ex polo australi Analemmatis. *Ibid.*

34. Circulum quemvis maximum obliquum in Astrolabio distribuere in gradus ex proprio centro, & centro Astrolabij, seu Aequatoris. 326

34. Circulum quemvis maximum Astrolabij partiri in gradus per alium circulum maximum divisum. 327

35. Dato arcui in circulo quemvis maximo abscindere arcum aequalem, quod ad numerum graduum attinet, ex quemvis alio circulo maximo. *Ibid.*

36. Circulum maximum obliquum secare multipliciter in gradus, per circulos varios per tria puncta descriptos, ut proposit. 6. Num. 36. docebitur. *Ibid.*

36. Circulum maximum obliquum multipliciter in gradus partiri per varias rectas lineas. 328

36. Ex quolibet puncto meridianae lineae circuli obliqui rectas educere secantes circulum ipsum obliquum in gradus. 329

36. Dato puncto in circulo maximo obliquo, punctum respondens in Aequatore reperire. *Ibid.*

36. Dato quovis puncto in plano alicuius circuli maximi in sphaera, etiam extra circulum, invenire eius situm in Astrolabio. *Ibid.*

36. Qua puncta vera in plano dati circuli obliqui in sphaera non habeant respondentia puncta in Astrolabio. 332

36. Dato quovis puncto in Astrolabio, invenire eius situm in plano cuiusvis circuli maximi in sphaera. *Ibid.*

36. Qua puncta visa Astrolabij non habeant vera respondentia in plano dati circuli obliqui in sphaera. *Ibid.*

36. Ex quolibet puncto extra meridianam lineam dato in Astrolabio, datum circulum maximum in gradus distribuere. 333

36. Circulum quemlibet maximum obliquum in gradus dividere alijs tribus vijs, ut in proposit. 6. Num. 37. & 38. *Ibid.*

IN SCHOLIO PROPOS. 5.

1. Circuli maximi obliqui, ad Meridianum tamen recti, per quae puncta Aequatoris ducatur in Astrolabio. 333

2. Circulum maximum quemlibet obliquum in Astrolabio esse maiorem Aequa-

Aequatore.

3. Circuli maximi obliqui ad Meridianum non recti, per quæ puncta Aequatoris in Astrolabio ducantur. Ibid.

3. Quolibet circulum maximum in Astrolabio transire per duo puncta Aequatoris per diametrum opposita, ideoque Aequatorem secare bifariam. Ibid.

2. Communis sectio Aequatoris, & cuiusvis circuli maximi obliqui in sphaera, per quam rectam representetur in Astrolabio. Ibid.

4. Aequator, & quilibet circulus maximus obliquus in Astrolabio se mutuo secant bifariam, licet segmenta circuli obliqui inter se valde sint inaequalia. Ibid.

5. Semicirculi cuiusvis obliqui circuli maximi, ab Aequatore facti, cur sint inaequales in Astrolabio. 336

6. Aequator in Astrolabio eum à quouis circulo maximo obliquo secatur in duos semicirculos aequales in duobus punctis per diametrum oppositis. Ibid.

7. Quilibet circulus siue maximus, siue non maximus, diuidens in sphaera aliquem Aequatoris parallelum bifariam, transit in Astrolabio per duo puncta per diametrum opposita in eoparallelo. Ibid.

8. Circulus non maximus non potest Aequatorem Astrolabij secare bifariam. Ibid.

9. Circulus in Astrolabio secans Aequatorem bifariam, representat in sphaera circulum maximum: qui vero non bifariam diuidit, refert non maximum. Ibid.

10. Recta linea quolibet per centrum Astrolabij ducta indicet in circulo quouis maximo obliquo duo puncta per diametrum opposita, ita vt vices gerat diametri cuiusdam. 339

12. Arcus aequales circuli maximi obliqui proijci in arcus inaequales, ordine continuato. 341

13. Fieri potest, vt arcus quispiam

vnus maximi circuli obliqui in sphaera proijciatur in Astrolabium in arcum similem. 343

14. Proprietates variorum circulorum maximorum obliquorum in Astrolabio. Ibid.

14. Circulū in Astrolabio per duo puncta per diametrum opposita descriptum, esse maximum. Ibid.

12. Qui arcus maximi circuli obliqui in Astrolabio aequalis sit, quod ad numerum graduum attinet, arcui Aequatoris altitudinem poli supra eundem circulum obliquum metienti; & qui complemento eiusdem altitudinis non solum aequalis sit in numero graduum, verum etiam similis. 345

11. Quæ rectæ Aequatorem, & circulum maximum obliquum in Aequatore tangant, & vbi. Ibid.

15. Recta ex polo inferiore circuli maximi obliqui ducta, si tangat Aequatorem, tanget & circulum obliquum: Et si tangat circulum obliquum, tanget & Aequatorem. 347

16. Rectæ ad meridianam lineam in polo circuli maximi obliqui perpendicularis, quos arcus similes abscindat ex Aequatore, & circulo maximo obliquo. Ibid.

18. Quos arcus similes ex Aequatore, & circulo maximo obliquo auferant rectæ ex polis eiusdem circuli obliqui aductæ. 349

19. Aequatorem in Astrolabio ex circulo maximo obliquo, qui ad Meridianum rectus sit, inclinationemque ad Aequatorem habeat notam, describere. 350

20. Quæ puncta in Astrolabio representent in sphaera duo puncta per diametrum opposita. 351

21. Altitudinem poli supra circulum maximum obliquum in Astrolabio, qui ad Meridianum rectus sit, & eius inclinationem ad Aequatorem, situmque in sphaera cognoscere. 352

IN PROPOS. 6.

1. Horizontis, & cuiusvis alterius circuli maxime obliqui, ad Meridianum tantum recti, parallelos in Astrolabio ac Analemma describere. 353

2. Parallelos eosdem beneficio Aequatoris, etiam si Analemma seorsum constructum non sit, describere. Ibid.

3. Paralleli Horizontis, qui in sphaera inter polum australem, & Zenith, Meridianum interfecant, ambiunt ipsum Zenith in Astrolabio. 354

4. Paralleli Horizontis, qui in sphaera inter polum australem ducuntur, praestant in Astrolabio in rectam lineam, qua ad Meridianam lineam perpendicularis est in centro Verticalis primarij. Ibid.

5. Paralleli Horizontis, qui in sphaera inter polum australem, & Nadir Meridianum interfecant, ambiunt ipsum Nadir in Astrolabio. Ibid.

6. Communis sectio Aequatoris, & paralleli Horizontis, qua fit in Astrolabio. 357

7. Meridianus, et linea meridiana cuiusvis circuli obliqui, in Astrolabio quo modo intelligantur. Ibid.

8. Semicirculi, & quadrantes Horizontis, eiusque parallelorum, à Verticali primario, ac Meridiano abscissi in Astrolabio, qui. Ibid.

9. Diametros apparentes parallelorum Horizontis, una cum eorundem centris, per ipsos in Astrolabio reperire. 358

10. Circulum per extrema puncta diametri visae cuiusvis paralleli Horizontis, & per polum australem descriptum, tangere Horizontem in polo australi. 359

11. Rectam lineam ex meridiana abscidere, qua sit diameter visae paralleli cuiusvis Horizontis. 361

12. Dato uno extremo diametri visae cuiuslibet paralleli Horizontis, reperire alterum extremum, beneficio circuli Horizontem tangentis. Ibid.

13. Diametros visas parallelorum Horizontis, beneficio circuli Horizontem in po-

lo australi tangentis, reperire. 363

14. Rectas ex centro Verticalis primarij ad intersectiones parallelorum Horizontis cum eodem Verticali ductas, tangere ibidem parallelos. 365

15. Dato uno extremo diametri Horizontis, vel eius paralleli, invenire alterum extremum per certam quandam proportionalem. Ibid.

16. Semidiametrum Verticalis primarij medio loco proportionalem esse inter rectam, qua inter centrum Verticalis, & altitutum extremorum diametri Horizontis, vel eius paralleli, interijctitur, & rectam ducit eodem centrum Verticalis, & alterum extremum diametri Horizontis, vel eius paralleli positum. Ibid.

17. Diametros visas parallelorum Horizontis, beneficio arcus cuiusvis magnitudinis ex polo australi descripti, reperire. Ibid.

18. Centro parallelorum per rectas ex polo australi emissas reperire. 369

19. Semidiametrum, & centrum cuiusvis paralleli Horizontis per unam solam lineam, qua Verticalem primarium tangat, invenire. 369

20. Praxis facilis ad plures lineas ducendas, qua datum circulum in datis punctis tangant. 371

21. Centrum cuiusvis paralleli Horizontis ab eius polo diversum esse. Ibid.

22. Ex quodis parallelo Horizontis in Astrolabio descripto, parallelum oppositum describere, etiam si eius diameter inveniri non sit. 373

23. Dato puncto in Astrolabio positum per diametrum sphaera oppositum reperire. Ibid.

24. Punctum in parallelo Aequatoris australi dato invenire, in quo à parallelo Horizontis infra Horizontem propositum secatur, quando secatur, etiam si descriptus non sit. 374

25. Parallelum Horizontis in sphaera datum, in Astrolabio describere. 375

26. Dato parallelo Horizontis in Astrolabio, quanta sit eius ab Horizonte distantia, cognoscere. 376

27. Quo

LIBRI II.

20. Quo pacto omnia, quae de parallelis Horizontis describendis dicta sunt, ad describendos parallelos aliorum circularum maximorum obliquorum, siue ad Meridia nam recti sunt, siue non, accommodentur. Ibid.

21. Parallelos cuiusvis circuli maximi obliqui in gradus distribuere ex eorum polo superiore. 378

21. Parallelum Aequatoris australem in Astrolabio describere ex parallelo aequali circuli maximi obliqui circa axis polum ab australi polo remotiorem describere. Ibid.

21. Initium arcuum respondentium in parallelis unde sumendum in hac modo designandi parallelos obliquos in gradus ex eorum polo superiore. 379

21. Regula facilis ad cognoscendum, utrum punctorum paralleli Aequatoris in Astrolabio, dicatur superius in calo, inferius, respectu dati circuli maximi obliqui. Prout utrumque punctum paralleli obliqui boreale sit, vel australe. 381

22. Gradum quolibet propositum in parallelo Horizontis ex axis polo superiore invenire in Astrolabio. 382

23. Quot gradus in dato arcu paralleli Horizontis continentur in Astrolabio, ex polo eius superiore cognoscere. Ibid.

24. Parallelos cuiusvis circuli maximi obliqui in gradus distribuere ex eorum polo inferiore. Ibid.

24. Initium arcuum respondentium in parallelis unde sumendum in hac modo designandi parallelos obliquos in gradus ex eorum polo inferiore. Ibid.

25. Quo pacto omnia, quae de divisione parallelorum Horizontis, ex centro Verticalis dicta sunt, ad alios parallelos obliquos accommodentur. 383

25. Parallelum obliquum per circuli cuiusvis magnitudinis in gradus aequales divisum, in gradus distribuere, ita ut opus non sit describere parallelum australem immodica quantitas, aut borealem parvam magnitudinis. Ibid.

25. Radius ex polo australi ad polum circuli obliqui ductus abscindit ex meridiana linea, & vera diametro circuli obliqui, rectas aequales. 385

25. Maximum circulum obliquum in gradus partire per circulum Aequatore maiorem cuiusvis magnitudinis. Ibid.

25. Circulum maximum quemvis visum in gradus apparentes dividere beneficio graduum aequalium eiusdem circuli maximi visi. 386

25. Parallelum quemvis obliquum visum in gradus apparentes distribuere beneficio graduum aequalium eiusdem paralleli. 388

25. Quot gradus in dato arcu circuli obliqui continentur, facillima ratione cognoscere. Ibid.

25. Arcum datum circuli obliqui in quatuor partes aequales visum facillima ratione secare. 389

26. Parallelos cuiusvis maximi circuli obliqui in gradus distribuere, ex centro circuli maximi, qui instar obliqui primarij. 392

27. Gradum quolibet propositum in parallelo obliquo Astrolabij reperire ex centro maximi circuli, qui illius est veluti Verticalis primarij. 395

28. Quot gradus in arcu dato paralleli obliqui continentur, ex centro maximi circuli, qui illius est veluti Verticalis primarij, cognoscere. Ibid.

29. Quo pacto omnia, quae de divisione parallelorum Horizontis, ex centro Verticalis dicta sunt, ad alios parallelos obliquos accommodentur. Ibid.

30. Rectas ex centro cuiusvis circuli maximi in Astrolabio ductas ad intersectiones eius cum parallelis alterius circuli maximi, quod illius sit veluti Horizontis, parallelos ibidem tangere. Ibid.

30. Semidiametrum Verticalis medio loco esse proportionalem inter rectam, quae ex centro eiusdem secus Horizontis parallelo quemcunque, & eius segmentum exterrim. 397

30. Dato uno extremo diametri visum obliqui paralleli obliqui, invenire alterum extremum per tertiam quandam proportionalem. Ibid.

31. Parallelos obliquos Astrolabij in gradus distribuere, ex polo australi Analemma-

I N D E X

- lemmatis.* *Ibid.*
 32. Gradum quemlibet propositum in parallelo obliquo reperire, ex polo australi *Analemmatis.* 398
 33. Quos gradus in arcu dato paralleli obliqui contineatur, ex polo australi *Analemmatis* cognoscere. *Ibid.*
 34. Quo pacto omnia, quae de diuidendis parallelis Horizontis, ex polo australi *Analemmatis* dicta sunt, ad alios parallelos obliquos accommodentur. *Ibid.*
 35. Parallelum quemvis obliquum *Astrolabij* in gradus distribuere, ex proprio centro, & centro *Astrolabij*. *Ibid.*
 35. Omnem lineam rectam in *Astrolabio* representare posse circulum per polum australem mundi ductum. 401
 35. Parallelum quemvis obliquum in gradus distribuere, ex cuius circulo maximo, cui aequidistat, vel ex alio parallelo in gradus diuiso. 403
 35. Quid observandum, ut circulus per alium circulum diuisum in gradus distribuatur. 404
 36. Circulos maximos obliquos, eorumque parallelos diuidere in gradus per circulos varios per tria puncta descriptos. *Ibid.*
 36. Praestantissima via ad inueniendum datum punctum in circulo quouis obliquo, per parallelum in sphaera recta. 407
 37. Alia via pulcherrima diuidendi quemvis parallelum in gradus, per varias rectas lineas. *Ibid.*
 37. Qua puncta paralleli veri quibus punctis paralleli visi respondeant. 408
 37. Dato puncto in parallelo obliquo viso, punctum respondens in parallelo obliquo vero inuestigare. 409
 37. Dato puncto in plano cuiusvis paralleli obliqui in sphaera, aut scilicet in *Astrolabio*, inquirere. *Ibid.*
 37. Qua puncta vera in plano circuli obliqui in sphaera, non habeant respondentia puncta in *Astrolabio*. *Ibid.*
 37. Circulum obliquum in *Astrolabio* in gradus parti per lineas parallelas. 410
 37. Circulos obliquos tam maximos,

quodam eorum parallelos, in gradus distribuere lineis rectis per eorum centra visis ductis. 411

38. Alia via commodissima diuidendi circulos obliquos tam maximos, quam non maximos in gradus, ex quolibet puncto in communi sectione circuli obliqui, & plani *Astrolabij* extra meridianam lineam dato. 412

38. Dato puncto in circulo obliquo viso, respondens punctum in circulo obliquo vero inuenire. 413

38. Dato puncto vero in plano circuli obliqui in sphaera, punctum respondens visum in *Astrolabio* reperire, & contrari. 414

38. Qua ratio diuidendi circulos *Astrolabij* in gradus sit omnium expeditissima. *Ibid.*

IN SCHOLIO PROPOS. 6.

1. Arcus aequales paralleli cuiusvis obliqui proiecti in arcus inaequales ordine continuato. 415

2. Proprietates variorum parallelorum obliquorum in *Astrolabio*. 418

2. Semidiametrum visum paralleli Aequatoris ita diuidi in polo circuli obliqui, ut semidiameter vera paralleli obliqui aequalis secta est a radio ex polo australi per eundem polum obliqui circuli ducta. *Ibid.*

5. Accursum unum quemlibet parallelum obliquum in sphaera projecti posse in *Astrolabio* in arcum similem. 427

6. Parallelos eiusdem circuli obliqui maximi diuersa centra habere in *Astrolabio*. *Ibid.*

7. Parallelum quemvis Aequatoris in *Astrolabio* diuidi a quolibet parallelo obliquo in partes similes illis, in quas ab eodem in sphaera diuiditur. 428

9. Circulus in *Astrolabio* non maximus, an includat portionem sphaerae hemisphaerio minorem, maioremve, cognoscere. 432

IN PROPOS. 7.

1. Parallelos cuiusvis circuli maximi per mundi polos ducti, in Astrolabio describere. 458
2. Ceteros parallelorum circuli maximi per mundi polos ducti, in Astrolabio facili reperire. 459
3. Parallelos nosse aliter, per rectas tangentes describere. Ibid.
4. Parallelos datum Horizontis recti in Astrolabio describere. 457
5. Parallelos Horizontis recti in Astrolabio descriptos, quantum ab Horizonte recti, distet, in sphaera cognoscere. Ibid.
6. Radios longius concurrentes accuratius docere. Ibid.
7. Circulum maximum per polos mundi ductum in gradus distribuere. Ibid.
8. Parallelos circuli maximi per mundi polos ducti, in gradus distribuere, ex eorum polis. 458
9. Parallelos circuli maximi per mundi polos ducti, in gradus distribuere, ex centro Astrolabij. 459
10. Parallelos circuli maximi per mundi polos ducti, in gradus distribuere ex polo australi Analemmatis. Ibid.
11. Parallelos circuli maximi per mundi polos ducti alijs vijs in gradus distribuere. 460

IN PROPOS. 8.

1. Verticales circulos in Astrolabio describere. 453
1. Orientalis pars, & occidentalis in Astrolabio qua. 454
2. Centro cuiusvis Verticalis existit per lineam rectam, qua per centrum Verticalis primarij ad meridianam lineam ducitur perpendicularis. 455
3. Centro cuiusvis Verticalis secundum Horizontem in 260 gradus, per semicirculum quendam in 180 gradus descriptum reperire. 456
4. Plura puncta in Horizonte, eiusque parallelis, per quos Verticales describendi

sunt, invenire.

Ibid.

2. Verticales parum à Meridiano distantes, per puncta, sine circino, describere. 457
3. Polos cuiusvis Verticalis invenire in Astrolabio. 459
4. Verticales circuli Horizontem, eiusque parallelas distribuere in gradus. 460
5. Verticalem quencunque in Astrolabio distribuere in gradus. Ibid.
6. Verticalem quencunque propositam in sphaera, describere in Astrolabio. Ibid.
7. Centrum Verticalis datum Verticali in sphaera respondentis reperire in Astrolabio. Ibid.
8. Inclinationem cuiuslibet Verticalis in Astrolabio ad primariam Verticalem cognoscere. 462
9. Quam in partem datus Verticalis in Astrolabio deflectat à Verticali primaria, cognoscere. 463
10. Inclinationem cuiusvis Verticalis ad quencunque Verticalem in Astrolabio cognoscere. 465
11. Circulos maximum per polos cuiusvis alterius circuli maximi, tanquam Verticales, describere in Astrolabio. Ibid.
12. Rectas ex centro cuiusvis Verticalis ad intersectionem eius cum Horizonte trahere, Horizontem tangere, &c. Ibid.
13. Rectas ex centro cuiusvis Verticalis ad eius intersectionem cum quolibet parallelis Horizontis trahere, parallelum Horizontis tangere. 466
14. Puncta reperire in communi sectione cuiusvis Verticalis cum Horizonte, per quos si recta ducantur ex centro illius Verticalis, Horizontem in gradus distribuatur. 468
15. Puncta reperire in communi sectione cuiusvis Verticalis cum quolibet parallelis Horizontis, per quos si recta ducantur ex centro illius Verticalis, parallelum in gradus distribuatur. 470
16. Verticalis quilibet, aut quicunque alius circulus maximus in Astrolabio fecit Aequatorem in duobus punctis per diametrum oppositis. 471
16. Diametrum verum cuiusvis circuli

in Astrolabio descripti, sine maximo, sine non maximo, invenire. 472

17. Polos cuiusque Verticalis, vel alius circuli sine maximo, sine non maximo, in Astrolabio descripti, invenire. 473

18. Rectam, qua intersectiones quolibet duorum circulorum maximorum in Astrolabio coniungit, per centrum Astrolabij transire. 475

19. Parallelos cuiuslibet Verticalis, aut aliorum circuli maxime obliqui, in Astrolabio describere. Ibid.

19. Centrum Astrolabij, centrum circuli obliqui maxime, usque parallelorum centra, & eiusdem polos, in una recta linea existere in Astrolabio. 476

20. Parallelos cuiusvis circuli maxime obliqui boreales ab australibus discernere. 477

21. Parallelos cuiusvis circuli maxime obliqui in Astrolabio descriptus, quantum ab ipso maximo circulo distat, & quā in partem vergat, cognoscere. Ibid.

22. Altitudinē poli supra quonvis circulum maximum obliquum, & eiusdemque circuli inclinationem ad Aequatorem, explorare. Ibid.

23. Aequatorem ex quovis circulo, qui maximum aliquem sphaera circulum notum dicatur representare, in Astrolabio, describere. 479

IN PROPOS. 9.

1. Circulos horarum à ortu, & occasu, in Astrolabio describere. 479

3. Declinationum circulos in Astrolabio describere. Ibid.

4. Circulos horarum, inaequalitatem secundum auctores Astrolabij describere in Astrolabio Ibid.

4. Circulos horarum inaequalitatem summam, ut descriptos, non indicare tunc horam inaequales toto anni tempore. Ibid.

4. Horas inaequales varias per partes duodecimae plurimum arcuum diurnorum describi. Ibid.

4. Centra horarum inaequalium repe-

rire. 482

5. Circulos horarum ab ortu, & occasu in Astrolabio describere. 483

5. Circulos horarum ab ortu, & occasu in Astrolabio esse aequales. Ibid.

6. Hora ab or. & occ. quae passio in vulgaribus Astrolabijs describi solent, & quomodo ordinem teneant. 485

6. Per quae puncta Aequatoris vult arcus horarum ab ortu, & per quae arcus horarum ab occ. describendi sunt: hoc est, quae hora à mer. vel med. noc. in Aequatore pertineant ad horas, ab or. & quae ad horas ab occ. Ibid.

7. Circulum proposita hora ab or. vel occ. in Astrolabio describere. Ibid.

7. Qui semicirculi horarum ab or. vel occ. ad horas ab ortu, & qui ad horas ab occasu pertineant, cognoscere. Ibid.

8. Per datum punctum inter duos parallelos Horizontem tangentes, tam semicirculum, qui ad aliquam horam ab ortu, quam semicirculum, qui ad horam aliquā ab occasu spectat, in Astrolabio describere. 487

8. Semicirculus quilibet hora alicuius ab or. vel occ. descriptus, ad quorundam horam ab or. vel occ. pertineat, cognoscere. 488

9. Eandem esse altitudinem poli supra omnes circulos horarum ab or. vel occ. quā est supra Horizontem. Ibid.

IN PROPOS. 10.

1. Domo celestes, ut à Ioan. Regioni, constituuntur, in Astrolabio describere. 488

1. Centra domorum celestium referre. Ibid.

2. Per datum quodvis punctum Aequatoris circulum positionis describere. 490

3. Domo celestes, ut eas Campanas imaginatur, in Astrolabio describere. 491

4. Domo celestes, ut eas Campanas constituit, describi in Astrolabio, instat Verticalium ipsius Verticalis primarij, tanquā Horizontis cuiuspiam. Ibid.

5. Cir-

LIBRUM II.

5. Circulum positionis per quemvis gradum Verticalis datum describere. 493

6. Per quodvis punctum datum in Astrolabio extra Aequatoris, & Verticalis circumferentiam, circulum positionis describere. Ibid.

6. Quatenus quilibet circulus positionis ab Horizonte sine in Aequatore, sine in Verticali datus, agnosceretur. Ibid.

7. Circulum positionis latitudinis in Astrolabio describere. Ibid.

7. Circulum lineae tropicae inveni-

7. Error Thomae Strophorini in linea tropicae describenda. 494

IN PROPOS. II.

1. Rotam Astrolabij construere. 495

1. Centrum, & polos Ellipticae determinare. Ibid.

2. Ellipticum in 12. signa, & in grad. 360. distribuere. 497

2. Stellae fixae reti Astrolabij per eorum longitudes, latitudesque imponere. Ibid.

3. Figuram preparare, per quam facili quilibet parallelus Ellipticae in Astrolabio describatur. Ibid.

3. Parallelum Aequatoris ex parallelis Ellipticae aequali, & vicissim hunc ex illo describere. 499

3. Invenio facillima puncti longitudinis data stella. 501

4. Stellae fixae reti Astrolabij per eorum declinationes, ascensiones rectas, & soli mediantes imponere. 503

IN SCHOLIO PROPOS. II.

1. Vtus praecipuus stellarum in Astrolabij vulgaribus quae. 503

1. Quid in hoc Astrolabio de stellis fixis tradatur. 504

2. Loca stellarum fixarum in Zodiaco ex eorum longitudinibus reperire. 505

2. Praeceptione veram equinoctiorum ex tabella ad plurimos annos elicere. Ibid.

IN PROPOS. II.

1. Circulum maximum per duo puncta, quorum unum in Horizonte, & alterum in Meridiano datum sit, vel per gradus expressum, in Astrolabio describere. 507

1. Per duo puncta, quorum unum in quovis circulo maximo Astrolabij, & alterum in alio quolibet maximo circulo datum sit, vel per gradus expressum, circulum maximum in Astrolabio describere. Ibid.

2. Circulum maximum, cuius declinatio à Verticali, & inclinatio ad Horizontem data sit, in Astrolabio beneficio Verticalis eius inclinationem metientis describere. Ibid.

2. Verticalem, qui propositi circuli inclinationem ad Horizontem metitur, in Astrolabio describere. 508

2. Arcum data inclinationis ex Verticalis inclinationem propositi circuli metiente abscondere. 509

2. Circulum eundem maximum, cuius declinatio à Verticali, & inclinatio ad Horizontem data sit, in Astrolabio beneficio paralleli Horizontis, sine Verticalis inclinationem metiente, describere. Ibid.

2. Commoditas posterioris huius descriptionis. Ibid.

2. Circulum eundem maximum facillima praxi describere. Ibid.

2. Omnes circulos in Astrolabio per duo puncta per diametram opposita descriptos secare Aequatorem bisariam. Ibid.

3. Diametrum usquam circuli maximi descripti, eiusdemque polos, & altitudinem poli supra eundem, invenire. 510

3. Parallelos descripti circuli maximi in Astrolabio describere. Ibid.

4. Verticalem circulos eiusdem circuli maximi descripti, tanquam Horizontis eiuspiam, describere. 511

4. Utilitas huius propositiois. Ibid.

IN SCHOLIO PROPOS. 12.

1. Si circulum datum alius circulus bifariam, hoc est, in punctis oppositis fecerit, & in hoc recta utrunque accom-
modetur per centrum dati circuli tran-
fiens, secabunt omnes circuli per ex-
trema puncta huius recte descripti da-
tum, eundem circulum, quoque bifar-
iam.
2. Omnes circulos in Astrolabio ma-
ximos diuidere Aequatorem bifariam.

IN PROPOS. 13.

1. Per duo puncta quomodocumque in
Astrolabio data maximum circulum de-
scribere.
2. Per duo puncta, quorum unum in Aeq-
uatoris circumferentia datum sit, circu-
lum maximum describere.
3. Per duo puncta, quae sunt in eadem
recta per centrum Astrolabij ducta, circu-
lum maximum describere.
4. Per duo puncta in circumferentia
Aequatoris data circulum maximum de-
scribere.
5. Per datum quodvis punctum in Astro-
labio quocumque circulos maximum describere.
6. Per duo puncta per diametrum oppo-
sita quocumque circulos maximum describere.

IN PROPOS. 14.

1. Datis duobus punctis quadrante ma-
ximi circuli inter se distantibus, per alter-
um eorum maximum circulum descri-
bere, cuius alterum punctum sit polus.
2. Circulum maximum describere, cuius
polus sit datum punctum in Astro-
labio.
3. Circulum non maximum, describere,
cuius polus sit datum punctum in Astro-
labio.

IN PROPOS. 15.

1. Anguli sphaerici in circumferentia
Aequatoris constituti quomodocumque, hoc est,
inclinacionem duorum circulorum maxi-
morum, quorum unus sit Aequator, quod
modo in Aequatore circumferentia se in-
tersecant investigare.
2. Anguli sphaerici extra peripheriam
Aequatoris constituti quomodocumque, hoc est,
inclinacionem duorum circulorum maxi-
morum, quorum unus sit Aequator, peripheriam
secantium, investigare.
3. Quando aliter circulorum per polos
quodam ducitur, idem investigare.

IN SCHOLIO PROPOS. 15.

1. Pluribus circulis maximis per sa-
dem puncta opposita ductis, quis eorum
sit magis, aut minus inclinatus ad alium
maximum circulum, & qui equaliter
inclinati sint.
2. Verticalem primariam inter om-
nes Verticales, & Horizontem inter om-
nes circulos positionum, ad Aequator-
em maximè inclinari.
3. Praxis pulcherrima pertinet ad
propos. 12. pro inueniendo tertio pon-
cto circuli maximi dati describendi, ex
eius inclinacione ad Horizontem dat-
a, sine Verticali, & sine parallelo Hor-
izontis.

IN PROPOS. 16.

1. Dato angulo sphaerico in Astrolabio
equalem angulum sphaericum circum dato
circulo maximum in dato puncto con-
stitueri.
2. In dato puncto circum dato angu-
lum sphaericum quocumque gradum in Astro-
labio constitueri.
3. Quando duo circuli maximis in Astro-
labio angulum rectum constituent, & li-
nea ex centro Astrolabij, per centrum unius
ducta secat alterum in polo illius primi
circuli.

L I B R I I I.

- Arcti* Ibid.
 2. *Datum circuli maximum*
rectam angulum continentium polos inter-
na. 324
 3. *Datum anguli sphaerici in Astro-*
labio bifurcatus secare. Ibid.

IN PROPOS. 17.

1. *Per datum punctum in Astrolabio*
quomodocumque descriptum sicut in spha-
ra explorare. 325
 7. *In explorando sita descripti circuli*
in Astrolabio quid observandum. 328
 8. *Recta cuiusvis in Astrolabio ducta*
secum in sphaera explorare. Ibid.
 8. *Datum rectae sitae, quanti arcus ma-*
xiimi circuli ibi recta sit, inquirere. 330
 8. *Rectam per centrum Astrolabii du-*
ctam varia posse representare. 331

IN PROPOS. 18.

1. *Per datum punctum in recta per cen-*
trum Astrolabii, & centrum maximi ali-
cuius circuli ducta, parallelum illius cir-
culi maximi describere. 332
 2. *Per datum punctum in Verticali pri-*
mario alicuius circuli maximi, parallelum
illius maximi circuli describere. 333
 3. *Per datum punctum extra rectam*
per centrum dati circuli maximi, & cen-
trum Astrolabii ductam, & extra Verti-
calem, parallelum illius circuli maximi
describere. Ibid.
 3. *Expediissima via ad inveniendam*
in meridiana linea diametrum parallelum
per datum punctum describendi. 335
 3. *Quantum arcum maximi circuli*
data recta subtendat, inuenire, etiamsi cir-
culus ille maximus non describatur. 336
 3. *Alia descriptio paralleli obliqui per*
datum punctum, beneficio linea cuiusdam
tertii proportionalis. 337
 3. *Quando punctum datum est in cir-*
confrentia Aequatoris. 338
 4. *Per punctum utcumque datum, pa-*

rallelum Aequatoris describere. Ibid.
 4. *Alia descriptio paralleli obliqui per*
datum punctum, beneficio paralleli Aequa-
toris. Ibid.

5. *Per datum punctum describere pa-*
rallelum maximi circuli per mundi polos
ducti. Ibid.

5. *Qua ratione circuli maximi obli-*
qui, eorumque paralleli, per parallelos mi-
ximi circuli per mundi polos ducti, in gra-
du distribuantur. 340

5. *Demonstratio altera faciliis primi mo-*
di diuidendi circulos obliquos in gradus,
qui ex Lemmate 23. pendebat. Ibid.

6. *Circum datum polum describere cir-*
culum, siue punctum datur, per quod tran-
sire debeat, siue non. 341

7. *Dato puncto in quouis parallelo, op-*
positum punctum per diametrum visum,
eiusdem paralleli reperire, etiamsi paralle-
lus descriptus non sit. 342

IN PROPOS. 19.

1. *Per datum punctum in circulo non*
maximo, circulum maximum, qui cum tan-
gat, describere. 343
 2. *Quando datum punctum est in recta*
per centrum circuli dati, & centrum Astro-
labii ducta, idem efficere. 344
 3. *Quando datum punctum est in cir-*
cumferentia paralleli Aequatoris, idem
exequi. Ibid.

IN PROPOS. 20.

1. *Per datum punctum extra circum-*
ferentiam circuli non maximi, inter ipsum
tamen circulum, & eius oppositum paral-
lum, ita ut recta coniungens datum pun-
ctum, & centrum Astrolabii transeat per
dati circuli centrum, circulum maximum,
qui cum tangat, describere. 345
 3. *Per datum punctum extra circum-*
ferentiam circuli non maximi, inter ipsum
tamen circulum, & eius oppositum paral-
lum, ita ut recta coniungens datum pun-
ctum,

I N D E X

Num, & centrum Astrolabij non transeat per dati circuli centrum, circulum maximum, qui eum tangat, describere. 548

IN SCHOLIO PROPOS. 20.

1. Materia Astrolabij quæ esse debeat. 550
2. Facies, & Mater Astrolabij quæ. 551
3. Dorsum Astrolabij quod. Ibid.
4. Faciei Astrolabii constructio in sphaera obliqua. Ibid.
5. Limbi in facie Astrolabij constructio. Ibid.
6. Tympanorum in facie Astrolabij constructio. Ibid.
7. Armillæ suspensoriæ, & Ostensoris constructio. 553
8. Dorsum Astrolabij constructio. Ibid.
9. Limbi in dorso Astrolabij constructio. Ibid.
10. Mensuræ ac dierum in dorso Astrolabij per circulos concentricos descriptio. 554
11. Mensuræ ac dierum in dorso Astrolabij per circulos eccentricos descriptio. 555
12. Scalæ altimetrix in dorso Astrolabij compositio. Ibid.
13. Horarum inæqualium in dorso

Astrolabij descriptio. 556

9. Mediclinij, vel Dioptræ in dorso Astrolabii constructio. Ibid.

10. Quæ in Astrolabio communia sint tam sphaeræ cuius obliquæ, quam rectæ, & obliquissimæ sub polo. Ibid.

11. Astrolabii in sphaera recta constructio. 557

12. In sphaera recta iidem circuli maximi indicant tam horas à mer. & med. noc. quam horas ab or. & occ. atque horas inæquales. 558

13. Astrolabii in sphaera obliquissima constructio. 559

14. In sphaera obliquissima non esse propriè horas à mer. vel med. noc. aut ab or. vel occ. aut inæquales. Ibid.

15. In sphaera obliquissima nullos esse propriè circulos domorum celestium. Ibid.

16. Astrolabium sphaeræ obliquissimæ borealis, quo pacto obliquissimæ sphaeræ australi accommodetur. 560

17. Astrolabium sphaeræ cuiusvis obliquæ borealis, quo pacto obliquæ sphaeræ australi opposita accommodetur. Ibid.


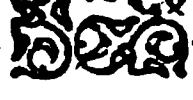
18. Astrolabii descriptio in plano cuiusvis circuli maximi obliqui. 561

19. Terræ descriptio in forma Astrolabii. Ibid.

I N D E X

**EORUM, QUAE IN QVOLIBET CANONE
Tertij Libri, eiusq; Scholio explicantur.**

IN CANONE 1.

1.  *Quadrans Siderum per Astrolabij dorsum explorare.* 564
2.  *Quadrans commodius instrumentum ad altitudines siderum captandas, quàm dorsum Astrolabij, & eius usus.* Ibid.
3. *Pinnacidia quomodo construenda,*

ut facile per ea stella, & alia res videri possint. 565

4. *Num astrum sit ante Meridianum, vel post, vel in ipso existat, cognoscere.* Ibid.

IN SCHOLIO CANONIS 1.

1. Quo pacto in altitudine siderum præter gradus, Minuta accipiuntur. 566

2. Qua-

L I B R I I I

2. Quadrantem construere, quo ultra gradus, Minuta quoque discernantur, cum eius. vſu. Ibid.

5. Einſdem quadrantis beneficio arcum quotlibet graduum ac minutorum ex dato circulo auferre: & quot gradus, minutaque in dato arcu contineantur, cognoscere. 569

IN CANONE 2.

1. Locum Solis quolibet die per Astrolabium explorare. 566

2. Ingreſſum Solis in 12. ſigna, & eiufdem locum quolibet die memoriter perquirere. Ibid.

IN SCHOLIO CANONIS 2.

1. Locum Solis exquisitius ex tabelis quibusdam reperire. 571

2. Vtrum annus datus ſit biſſextilis, an primus, ſecundus, vel tertius poſt biſſextum cognoscere. Ibid.

IN CANONE 3.

1. Declinationem gradus Ecliptica poſiti, vel ſtella cuiuslibet, per Astrolabium inuenire. 580

1. Qua puncta in Astrolabio habeant declinationem borealem, & qua australem. Ibid.

3. Ex data declinatione arcum, ſeu punctum Ecliptica reſpondens inueſtigare in Astrolabio. Ibid.

4. Declinationem gradus Ecliptica poſiti, vel cuiuslibet ſtella, ſine inſtrumento Astrolabij certius inuenire. 581

6. Praeceptum generale ad inueniendam declinationem cuiusvis puncti in Astrolabio assignati. 582

6. Declinationes pſtorum unius quadrantis Ecliptica declinationibus punctorum aliorum quadrantum aequales eſſe. 583

7. Ex data declinatione punctum, vel

arcum Ecliptica reſpondentem ſine inſtrumento elicere. Ibid.

8. Altitudinem meridianam Solis, vel ſtella cuiusvis, ex eius declinatione deprehendere. Ibid.

IN SCHOLIO CANONIS 3.

1. Declinationem dati cuiusvis puncti Eclipticae ex Analemmate inueſtigare. 584

3. Ex data declinatione punctum Eclipticae, vel arcum reſpondentem elicere beneficio Analemmatis. 585

4. Declinationem cuiusvis ſtellae per Analemma indagare. Ibid.

5. Semiſſem rectae diametro circuli aequidistantis ſecare, vt ſemidiameter ſecta eſt. 586

6. Semidiametrum circuli ſecare, vt ſemiſſis eius parallelae ſecta eſt. Ibid.

10. Declinationem cuiusvis puncti Eclipticae per numeros inueſtigare. 588

10. Ex data declinatione punctum Eclipticae reſpondens reperire per numeros. Ibid.

10. Declinationem cuiuslibet ſtellae per numeros indagare. Ibid.

10. Vtrum ſtellae declinatio borealis ſit, an australis, cognoscere. 591

IN CANONE 4.

1. Aſcenſionem rectam dati puncti Eclipticae, aut ſtella, ex Astrolabio cognoscere. 593

1. Qui gradus Ecliptica cum data ſtella oriatur in ſphaera recta, aut mediet caelum. Ibid.

2. Deſcenſionem rectam dati puncti Eclipticae, aut ſtella, ex Astrolabio cognoscere. Ibid.

2. Qui gradus Ecliptica cum data ſtella occidat in ſphaera recta. 594

3. Aſcenſioni rectae cognita, deſcenſionem, arcum Ecliptica reſpondentem inuenire ex Astrolabio. Ibid.

4. Aſcen-

I N D E X

IN CANONE

4. Ascensionem rectam, descensionemque cuiusvis arcus Ecliptica non ab Ariete inchoati, ex Astrolabio reperire. Ibid.

5. Ascensionem rectam, descensionemque cuiusvis puncti Ecliptica, vel Stella, sine Astrolabio materiali inquirere. Ibid.

6. Ascensionem rectam, descensionemque cuiusvis arcus Ecliptica, non ab Ariete inchoati, sine Astrolabio deprehendere. 595

7. Figuram ascensionum rectarum omnium Ecliptica arcuum construere. Ibid.

8. Ex data ascensione, descensionem rectam arcum Ecliptica respondentem sine Astrolabio errare. 596

9. Ascensionem, descensionemque rectam stellae cuiusvis sine Astrolabio explorare, una cum puncto Ecliptica, quod simul oriatur, vel occidit. Ibid.

IN SCHOLIO CANONIS 4.

1. Ascensionem, descensionemque rectam dati puncti Eclipticae ex Analemmate adipisci. 597

2. Ascensionem rectam stellae cuiusvis, vel descensionem, ex Analemmate reperire. 598

3. Ascensionem rectam, descensionemque dati arcus Eclipticae non ab Ariete inchoati, ex Analemmate reperire. 599

4. Ex data ascensione, descensioneque recta, arcum Eclipticae respondentem per Analemma exquirere. Ibid.

5. Ascensionem rectam, descensionemque dati puncti Eclipticae, beneficio numerorum supputare. 601

6. Ex data recta ascensione, descensioneque, arcum Eclipticae respondentem per numeros inuenire. 602

7. Ascensionem rectam, descensionemque cuiuslibet stellae per numeros venari. 603

8. Punctum Eclipticae, cum quo stella in Horizonte recto oritur, caelumque mediat, per numeros supputare. 607

9. Stella quavis cum eodem puncto Eclipticae mediet caelum in sphaera obliqua, cum quo in recta. 609

10. Ascensionem obliquam dati puncti Eclipticae, aut stellae, per instrumentum reperire. Ibid.

11. Qui gradus Ecliptica cum data stella oriatur in sphaera obliqua. 608

12. Descensionem obliquam dati puncti Eclipticae, seu stellae, per instrumentum inuenire. Ibid.

13. Qui gradus Ecliptica cum data stella occidat in sphaera obliqua. Ibid.

14. Ascensionem, descensionemque obliquam dati coorientem arcum Eclipticae per instrumentum reperire. Ibid.

15. Differentia ascensionalis quo pacto reperiat ex Astrolabio. Ibid.

16. Ascensionem, descensionemque obliquam dati arcus Eclipticae non ab Ariete inchoati, ex Astrolabio inuestigare. Ibid.

17. Ascensionem, descensionemque obliquam dati puncti Eclipticae, vel stellae, sine instrumento Astrolabij inuestigare. 609

18. Quo pacto Horizon obliquus describendus sit pro ascensionibus obliquis. Ibid.

19. Qui gradus Eclipticae cum data stella oriatur in sphaera obliqua. Ibid.

20. Quo pacto Horizon obliquus describendus sit pro descensionibus obliquis. Ibid.

21. Qui gradus Eclipticae cum data stella occidat in sphaera obliqua. 610

22. Differentia ascensionalis, descensionalis quo pacto reperiat sine instrumento Astrolabij. Ibid.

23. Ascensionem, descensionemque obliquam cuiusvis arcus Eclipticae non ab Ariete inchoati, sine instrumento deprehendere. Ibid.

24. Ascensioni obliquae, vel descensioni datae, arcum Eclipticae simul orientem vel occidentem, sine instrumento assignare. Ibid.

25. Alia ratio duplex inveniendi ascensiones, descensionesque obliquas sine instrumento. 611

26. Figuram construere continentem omnium punctorum Eclipticae ascensiones rectas,

LIBRI III.

obliquas, & obliquas.

613

11. Ascensionem rectam, & obliquam cuiusvis puncti Ecliptica, & ex alterutra data alteram, una cum puncto Ecliptica respondente, ex figura constructa reperire. 617

12. Descensionem obliquam ex figura constructa elicere. Ibid.

13. Quatuor arcus Ecliptica aequalis, à punctis æquinoctialibus, vel tropicis aequaliter distantes, habere ascensiones rectas aequales. Ibid.

14. Arcus Ecliptica aequales ab alterutro punctorum æquinoctialium aequaliter distantium, habere ascensiones obliquas aequales. 618

15. Arcus Ecliptica in semicirculo ascendente tanto minores habere ascensiones obliquas rectis eorundem ascensionibus, quanto maiores rectis sunt ascensiones obliqua arcuum aequalium oppositorum, vel cū illis ab eodem tropico puncto aequaliter distantium, & in semicirculo descendente existentium. Ibid.

16. Ascensiones obliquas duorum arcuum Ecliptica aequalium oppositorum, vel aequaliter ab eodem puncto tropico distantium, simul sumptas aequales esse rectis eorundem ascensionibus simul sumptis. Ibid.

IN SCHOLIO CANONIS 5.

1. Ascensiones, descensionesque obliquas ex Analemmate elicere. 619

1. Inuentio differentie ascensionalis dati puncti Ecliptica, vel stellæ, ex Analemmate. Ibid.

2. In qua cæli parte initium Arietis existat, ex cognita ascensione obliqua cognoscere. 620

2. Sitū puncti Ecliptica tam in Meridiano supra Horizontem, quàm in Horizonte orientali, ex situ principij Arietis cognoscere. Ibid.

3. Ascensioni obliquæ datæ arcum Eclipticæ respondentem, beneficio Analemmatis exhibere. 621

4. Ascensionem obliquam dati pun-

cti Eclipticæ, aut stellæ, per numeros inquirere. 623

4. Differentiæ ascensionalis inuentio per numeros. Ibid.

4. Inuentio differentie descensionalis per numeros. 624

4. Ascensio obliqua quo pacto ex differentia ascensionali eliciatur. Ibid.

4. Descensio obliqua quo pacto ex differentia descensionali eruatur. Ibid.

4. Ex data ascensione, aut descensione obliqua, arcum Eclipticæ respondentem, per numeros explorare. 625

4. Quodnam punctum Eclipticæ cū data stella oriatur, aut occidat, per numeros cognoscere. 626

4. Declinatio stellæ quo pacto per eius altitudinem meridianam inueniatur. Ibid.

4. Cum quo puncto Eclipticæ stella data cælum mediet, etiam si eius locus ignoretur in Zodiaco cognoscere. Ibid.

4. Inuentio latitudinis stellæ, & loci veri, ex eius declinatione, & media- tione cæli. Ibid.

4. Inuentio veri loci stellæ in Zodia- co, ex eius declinatione, & latitudi- ne. 629

IN CANONE 6.

1. Latitudo ortiva, vel occidua: Item Zenith ortus, vel occasus Solis, aut stellæ. quid. 630

1. Latitudinem ortivam, occiduamque, beneficio Astrolabij inuestigare. Ibid.

1. Latitudinem ortivam occidua aequalem esse. Ibid.

3. Ex latitudine ortiva, occiduamque cognita punctum Ecliptica respondens, per Astrolabium reperire. 631

4. Latitudinem ortivam sine instrumen- ta inquirere. Ibid.

5. Ex cognita latitudine ortiva, occi- duamque punctum Ecliptica congruens, sine instrumento exquirere. 632

IN

I N D E X

IN SCHOLIO CANONIS 6.

1. Latitudinem ortiuam cuiuslibet puncti Eclipticæ, vel stellæ, ex Analemmate deprehendere. 632
2. Data latitudine ortiua, congruens punctum Eclipticæ, per Analemma indagare. 633
3. Alia inuentio latitudinum ortiuarum ex Analemmate. 634
4. Latitudinem ortiuam per numeros inuestigare. 635
4. Data latitudine ortiua, punctum Eclipticæ respondens inuenire per numeros. Ibid.

IN CANONE 7.

1. Arcum semidiurnum, vel seminocturnum cuiuslibet gradus Eclipticæ, seu stellæ per instrumentum indagare. 636
2. Ex dato arcu semidiurno, vel seminocturno punctum Eclipticæ respondens inuestigare in Astrolabio. Ibid.
3. Arcum semidiurnum, vel seminocturnum dati puncti, aut stellæ, sine instrumento inuenire. 637
3. Ex dato arcu semidiurno, seminocturno, punctum Eclipticæ respondens, sine instrumento perscrutari. 638

IN SCHOLIO CANONIS 7.

1. Arcum semidiurnum, aut seminocturnum dati puncti Eclipticæ, vel stellæ, ex Analemmate perdiscere. 639
2. Ex arcu semidiurno, vel seminocturno dato punctum Eclipticæ, cui cõgruit, per Analemma venari. Ibid.
3. Arcum semidiurnum, & seminocturnum dati puncti Eclipticæ, vel stellæ, per numeros inquirere. 641
3. Dato arcu semidiurno, aut seminocturno, punctum Eclipticæ respondens, per numeros inuestigare. 642

IN CANONE 8.

1. Horam à mer. vel med. noc. interdiu per Astrolabium venari. 643
2. Horam à mer. vel med. noct. per Astrolabium noctu inquirere. Ibid.
3. Horam ab or. vel occ. per Astrolabium cognoscere. Ibid.
4. Horam inaequalem per Astrolabium inquirere. 644
5. Quando altitudo Solis, vel stellæ non habet parallelum Horizõtis respondentem quo pacto inter proximè minorem, & proximè maiorem parallelum locandus sit Sol, vel stellæ, ut propriam habent altitudinem. Ibid.
6. Horam sine materiali instrumento inuestigare. 645

IN SCHOLIO CANONIS 8.

1. Horam à mer. vel med. noct. interdiu ex Analemmate perscrutari. 647
1. Horam ab or. vel occ. interdiu ex Analemmate cognoscere. 648
1. Horam inaequalem interdiu per Analemma venari. Ibid.
2. Horam quamcunque noctu per Analemma explorare. Ibid.
2. Distantiam stellæ à Meridiano supero ortum versus sumendam esse ad horam inuestigandam. Ibid.
2. Distantia Solis à stellæ ab occ. in or. quo pacto inuestigetur ex distantia stellæ à Meridiano supero ortum versus numeratâ. 649
2. Distantiam Solis à Meridiano supero ortum versus, ex distantia stellæ ab eodem Meridiano, & ex distantia Solis à stellæ eodem ordine inuenta, colligere. Ibid.
2. Distantia Solis à stellæ versus occasum quo pacto inquiratur. 650
2. Horam, quæ stellæ ad Meridianum peruenit, cognoscere. Ibid.
3. Reductio hor. à mer. vel med. noc. ad hor. ab ortu Solis. 651
3. Re-

L I B R I I I.

3. Reductio hor. à merid. vel med.
noct. ad hor. ab occasu Solis. Ibid.

3. Reductio hor. ab ortu ad hor. à
mer. vel med. noc. Ibid.

3. Reductio hor. ab occ. ad hor. à
mer. vel med. noc. 652

3. Reductio hor. ab or. ad hor. ab
occ. Ibid.

3. Reductio hor. ab occ. ad hor. ab
or. 653

4. Horæ inæqualis magnitudinem
tam per instrumentum, quam sine instru-
mento cognoscere. Ibid.

4. Reductio horæ inæqualis ad æ-
qualem. Ibid.

4. Reductio horæ æqualis ad inæ-
qualem. Ibid.

5. Horam æqualem per numeros in-
uestigare. Ibid.

IN CANONE 9.

1. Horam ortus occasusque Solis, vel
stellæ cuiusvis per Astrolabium inuestiga-
re. 655

2. Horam, qua stellæ cælum mediat, ex
Astrolabio cognoscere. Ibid.

3. Qui dies, ac noctes inter se sint æqua-
les, ex Astrolabio discere. Ibid.

4. Qui dies habeant arcus diurnos, no-
cturnosque alternatim æquales, in Astro-
labio considerare. Ibid.

5. Horam ortus, occasusque Solis, vel stel-
læ, &c. sine instrumento indagare. Ibid.

IN SCHOLIO CANONIS 9.

1. Horam ortus, occasusque Solis,
vel stellæ, per Analemma inuestiga-
re. 657

2. Horam ortus, occasusque Solis,
vel stellæ, per numeros inquirere. Ibid.

IN CANONE 10.

1. Crepusculum matutinum, ac vespertinum,

quandiu duret, & qua hora incipiat, & finiat, ex instrumento cognoscere. 657

2. Alia crepusculi inuentio certior.
Ibid.

2. Quo pacto ex uno crepusculo eruatur
initium, & finis alterius crepusculi eius-
dem diei. 658

2. Quantum à principio, aut fine cre-
pusculi distemus, cognoscere. Ibid.

3. Crepusculum utrum que ne Astro-
labio materiali inuestigare. Ibid.

4. Crepuscula inuenire aliter sine As-
trolabio materiali. 659

4. Quid observandum in crepusculi
cuiusvis initio, ac fine determinanda. 660

IN SCHOLIO CANONIS 10.

1. Crepuscula ex Analemmate in-
quirere. 661

2. Sinum versum arcus semidiurni,
ideoque & ipsum arcum semidiurnum
per numeros explorare. 662

2. Crepuscula per numeros indaga-
re. Ibid.

IN CANONE 11.

1. Per Astrolabium materiale puncta
Ecliptica inuestigare, qua in quolibet cir-
culo Eclipticam secante existunt. 663

2. Qua hora quibus gradus, aut signum
Ecliptica oriatur, cognoscere. Ibid.

3. Sine Astrolabio materiali puncta
Ecliptica inuestigare, que in quouis circulo
Eclipticam secante existunt. Ibid.

3. Qua hora quodlibet punctum Ecli-
ptica oriatur, ubicunque Sol existat, sine
instrumento perquirere. 664

6. Qua in domo calasti stellæ data, vel
punctum Ecliptica, hora observationis exi-
stat, cognoscere. 665

IN SCHOLIO CANONIS 11.

1. Puncta Eclipticæ in Meridiano
Ho-

I N D E X

Horizonte, & quouis circulo horario a mtr. vel med. noc. existentia, per ascensiones rectas, & obliquas inuestigare. 666

2. **Accuratio inuentio puncti Eclipticæ in dato circulo horario existentis, quolibet signo oriente, quando arcus semidiurnus non habetur in grad. & min. vel in hor. min & sec.** 668

3. **Horæ, qua quoduis Eclipticæ punctum oritur, ubicunque Sol existat, inuentio per ascensiones obliquas.** Ibid.

I N C A N O N E 12.

1. **Meridianam lineam, & puncta veri ortus, atque occasus per Astrolabium materiale inuestigare.** 669

2. **Meridianam lineam sine Astrolabio materiali certius inuenire.** Ibid.

3. **Meridianam lineam sine instrumento Astrolabij, ex declinatione Solis, & altitudine poli cognitis, per vnicam observationem inuestigare.** 670

4. **Meridianam lineam sine Astrolabio materiali, ex sola declinatione Solis cognita: per duas observationes indagare.** 671

5. **Meridianam lineam sine Astrolabio materiali, per tres observationes, etiã si declinatio Solis, & altitudo poli ignorentur, inquirere.** Ibid.

I N S C H O L I O C A N O N I S 12.

1. **Meridianæ lineæ inuētio ex Analemate per declinationem Solis, & altitudinem poli cognitas.** 672

2. **Meridianæ lineæ inuentio in plano horizontali per tres observationes, etiã si declinatio Solis, & altitudo poli, cognitæ non sint.** Ibid.

3. **Instrumenti constructio, & vsus, quo simul umbra, & altitudo Solis deprehenditur.** 674

I N C A N O N E 13.

1. **Altitudinem poli supra Horizontem reperire per vnam observationem, quando declinatio Solis, & sine linea meridiana dantur.** 676

2. **Altitudinem poli, & lineam meridianam per duas observationes, ex sola declinatione Solis cognita inuestigare.** 677

3. **Altitudinem poli, lineam meridianam, & declinationem Solis, per tres observationes exquirere.** Ibid.

4. **Longitudines locorum per eclipses Lunares, quo pacto explorentur.** 678

I N S C H O L I O C A N O N I S 13.

1. **Altitudinis poli inuētio ex Analemate per duas observationes, etiã si declinatio Solis ignoretur, dummodo situs lineæ meridianæ detur.** 679

2. **Altitudinem poli, lineamque meridianam per tres observationes cognoscere, licet declinatio Solis sit ignota.** Ibid.

3. **An vertex loci sit inter polum arcticum, & Solem, vel stellam in Meridiano positam, an vero Sol vel stella in Meridiano posita sit inter polum arcticum, & verticem loci, quo pacto cognoscatur.** 680

4. **Altitudo poli quo pacto ex declinatione Solis vel stellæ, altitudineque meridianæ venanda sit.** Ibid.

5. **Vbi sit pars septentrionalis, & australis, quo pacto deprehendatur.** 681

6. **Aliter ac facilius, si constet, polum arcticum eleuari supra Horizontem.** Ibid.

I N C A N O N E 14.

1. **In quam Zona datus locus collocetur, cognoscere.** 682

2. **In quonam climate datus locus collocatus sit, percipere.** Ibid.

LIBRI III.

IN CANONE 15.

1. Duorum locorum in terra sub Aequatore positorum distantiam itinerariam exquirere. 683
2. Duorum locorum eiusdem longitudinis distantiam metiri. Ibid.
3. Duorum locorum longitudinē grad. 180. habentium distantiam reperire. Ibid.
4. Duorum locorum diversarum longitudinum, latitudinumque distantiam investigare. Ibid.
7. Distantia inter locum borealem, & australem, quo pacto commodius reperitur. 683
7. Distantia inter duo loca australia, quo pacto ex oppositis locis borealibus inquirenda sit. 686
8. Distantiam duarum stellarum quarumlibet investigare. Ibid.

IN SCHOLIO CANONIS 15.

1. Distantiam duorum locorum in terra ex Analemate perscrutari. 687
2. Alia ratione distantiam locorum ex Analemate inquirere. 689
3. Alia ratio inveniendae distantiae duorum locorum. 691
4. Alia ratio investigandae distantiae inter duo loca boreal. vel australia. Ibid.
6. Locorum distantiam per numeros exquirere. 692
6. Alia inuentio distantiae locorum per numeros. 694
6. Errores quorundam in distantia locorum investiganda. 695
6. Modus Veneri in distantia locorum exquirenda. 696
6. Modus Petri Nonij facillior modo Veneri. Ibid.
6. Reductio circumferentiae paralleli ad gradus circuli maximi. 697
6. Reductio chordae arcus paralleli ad ptes diametri circuli maximi. Ibid.
6. Declinatio stellae quo pacto aliter inueniatur per numeros, quam in scholio Can. 3. dictum est. Ibid.

IN CANONE 16.

1. Distantia Solis horizontalis in quouis circulo maximo quid. 698
1. Altitudo Solis ad datam horam supra quemuis circulum maximum, quo pacto inueniatur sine Astrolabio materiali. 699
1. Distantia horizontalis ad datam horam supra quemuis maximum circulum, quo pacto cognoscatur sine Astrolabio materiali. Ibid.

IN SCHOLIO CANONIS 16.

1. Circumferentia descensiva, & horizontalis, quae. 702
3. Altitudinem Solis supra quemuis circulum maximum obliquum per numeros qualibet hora efficere notam. 703
3. Distantiam horizontalē supra quemuis circulum maximum obliquum per numeros scrutari. Ibid.
3. Inuentio alia altitudinis Solis per numeros. 705
3. Horam ex altitudine Solis per numeros obseruare. 706
3. Altitudinem stellae ex eius distantia à Meridiano: Et vicissim distantiam eius à Meridiano, ex eius altitudine perscrutari per numeros. Ibid.

IN CANONE 17.

1. Arcum circuli cuiusuis maximi inter proprium Meridianum, & Meridianū regionis datae investigare. 707
2. Inclinationē Meridiani circuli cuiusuis maximi obliqui ad Meridianum Horizontis inuenire. Ibid.

IN SCHOLIO CANONIS 17.

1. Quo pacto circuli maximi, quibus horologia aequidistant, describantur in Astrolabio. 707

IN

INDEX LIB. III.

IN CANONE 18.

1. Inclinatorio dati circuli maximi sui habentis notum in sphaera ad Meridianum, quae ratione cognoscatur. 708

2. Inclinatorio circuli obliqui maximi, cuius situs in sphaera cognitus sit, ad Aequatorem, quo pacto reperiat. 709

IN CANONE 19.

1. Arcum Meridiani inter datum circulum maximum obliquum, cuius situs in sphaera cognitus sit, & tam Horizontem, quam polum mundi, & polum Horizontis, inquirere. 709

IN CANONE 20.

1. Alitudinem poli supra datum circulum maximum, cuius positio in sphaera sit cognita, inquirere. 710

IN SCHOLIO CANONIS 20.

1. Arcum circuli maximi obliqui situm in sphaera habentis notum, inter maximum circulum, qui per eius polos, & polos Horizontis ducitur, & tam Meridianum proprium, quam Meridianum Horizontis positum inuenire. 710

2. Arcus maximi circuli per polos Horizontis, & polos dati circuli maximi obliqui transeuntis, inter Horizontem, & circulum horae 6. à mer. vel med. noc. positus, quae ratione cognoscatur. Ibid.

3. Quot horae, & quae existant supra utramque faciem circuli maximi obliqui, & qua hora illuminari incipiat. Denique quos arcus parallelorum cir-

culus ille maximus abscindat. Ibid.

4. Angulos, quos Ecliptica cum Meridiano, Horizonte, & Verticali per Solem qualibet hora ducto constituit, inuenire. 711

IN CANONE 21.

1. Arcus horarius in quouis circulo maximo quid. 712

1. Arcuum horariorum in quouis circulo maximo inuenire. Ibid.

IN SCHOLIO CANONIS 21.

1. Horarum descriptio in quouis plano, beneficio arcuum horariorum. 713

4. Arcus horarios pro horis à mer. & med. noc. supputare. 714

IN CANONE 22.

Omnia 22. Problemata triangularum sphaericorum, de quibus in Lemmate 13. lib. 1. absque numerorum auxilio, in plano mira facilitate construuntur, atque explicantur. 714

IN SCHOLIO CANONIS 22.

OCTO theorematibus variae determinationes magnitudinis angulorum in triangulis sphaericis demonstrantur. 745

DEINDE praecipui canones supra expositi, rursus facillius explicantur per quaedam quaesita, beneficio triangulorum sphaericorum in plano descriptorum. 750

F I N I S.

AD LECTOREM.

V *T* homines sumus, vitari errata omnia non potuerunt. pleraque in indicantibus figurarum literis contigerunt. Ea ad finem voluminis posita sunt; quae ut ante consulas, emendesque, quam ad libri lectionem accedas, amice Lector, magnopere ad rem ipsam pertinere arbitror.

[illegible]

10
 11
 12
 13
 14
 15
 16
 17
 18
 19
 20
 21
 22
 23
 24
 25
 26
 27
 28
 29
 30
 31
 32
 33
 34
 35
 36
 37
 38
 39
 40
 41
 42
 43
 44
 45
 46
 47
 48
 49
 50
 51
 52
 53
 54
 55
 56
 57
 58
 59
 60
 61
 62
 63
 64
 65
 66
 67
 68
 69
 70
 71
 72
 73
 74
 75
 76
 77
 78
 79
 80
 81
 82
 83
 84
 85
 86
 87
 88
 89
 90
 91
 92
 93
 94
 95
 96
 97
 98
 99
 100
 101
 102
 103
 104
 105
 106
 107
 108
 109
 110
 111
 112
 113
 114
 115
 116
 117
 118
 119
 120
 121
 122
 123
 124
 125
 126
 127
 128
 129
 130
 131
 132
 133
 134
 135
 136
 137
 138
 139
 140
 141
 142
 143
 144
 145
 146
 147
 148
 149
 150
 151
 152
 153
 154
 155
 156
 157
 158
 159
 160
 161
 162
 163
 164
 165
 166
 167
 168
 169
 170
 171
 172
 173
 174
 175
 176
 177
 178
 179
 180
 181
 182
 183
 184
 185
 186
 187
 188
 189
 190
 191
 192
 193
 194
 195
 196
 197
 198
 199
 200
 201
 202
 203
 204
 205
 206
 207
 208
 209
 210
 211
 212
 213
 214
 215
 216
 217
 218
 219
 220
 221
 222
 223
 224
 225
 226
 227
 228
 229
 230
 231
 232
 233
 234
 235
 236
 237
 238
 239
 240
 241
 242
 243
 244
 245
 246
 247
 248
 249
 250
 251
 252
 253
 254
 255
 256
 257
 258
 259
 260
 261
 262
 263
 264
 265
 266
 267
 268
 269
 270
 271
 272
 273
 274
 275
 276
 277
 278
 279
 280
 281
 282
 283
 284
 285
 286
 287
 288
 289
 290
 291
 292
 293
 294
 295
 296
 297
 298
 299
 300
 301
 302
 303
 304
 305
 306
 307
 308
 309
 310
 311
 312
 313
 314
 315
 316
 317
 318
 319
 320
 321
 322
 323
 324
 325
 326
 327
 328
 329
 330
 331
 332
 333
 334
 335
 336
 337
 338
 339
 340
 341
 342
 343
 344
 345
 346
 347
 348
 349
 350
 351
 352
 353
 354
 355
 356
 357
 358
 359
 360
 361
 362
 363
 364
 365
 366
 367
 368
 369
 370
 371
 372
 373
 374
 375
 376
 377
 378
 379
 380
 381
 382
 383
 384
 385
 386
 387
 388
 389
 390
 391
 392
 393
 394
 395
 396
 397
 398
 399
 400
 401
 402
 403
 404
 405
 406
 407
 408
 409
 410
 411
 412
 413
 414
 415
 416
 417
 418
 419
 420
 421
 422
 423
 424
 425
 426
 427
 428
 429
 430
 431
 432
 433
 434
 435
 436
 437
 438
 439
 440
 441
 442
 443
 444
 445
 446
 447
 448
 449
 450
 451
 452
 453
 454
 455
 456
 457
 458
 459
 460
 461
 462
 463
 464
 465
 466
 467
 468
 469
 470
 471
 472
 473
 474
 475
 476
 477
 478
 479
 480
 481
 482
 483
 484
 485
 486
 487
 488
 489
 490
 491
 492
 493
 494
 495
 496
 497
 498
 499
 500
 501
 502
 503
 504
 505
 506
 507
 508
 509
 510
 511
 512
 513
 514
 515
 516
 517
 518
 519
 520
 521
 522
 523
 524
 525
 526
 527
 528
 529
 530
 531
 532

ASTROLABII LIBER PRIMVS.

AUCTORE

CHRISTOPHORO CLAVIO

BAMBERGENSI

E SOCIETATE IESV.



CONTINET primus hic liber problemata varia, atq. theoremata, partim Geometrica, partim Spherica, & partim Conica, quæ omnia ab officio Lemmata appellare libuit, propterea quod frequentissime adhibenda sunt, ac tanquam certissimis confirmata demonstrationibus assumenda, ut facilius ac breuius ea, quæ de multiplici circulorum proiectione in planum, & de eorundem in gradus par-

Argumentum primi libri.

titutione libro secundo præcepturi sumus, possint demonstrari. Nam nisi seorsum ea in vno libro demonstrarentur, cogeremur proprias Astrolabij demonstrationes longiores, quam par est, ac proinde & obscuriores, efficere. Est & altera causa, cur omnia hæc theoremata, problemataq. vnum in librum sint congesta: quia videlicet non raro vnum atq. idem Lemma ad plures propositiones demonstrandas adhibendum est. Ne igitur eius demonstratio pluribus in locis frustra inculcetur, sed doctrina suus seruetur ordo, ac nitor, necesse fuit illud separatim Geometrica demonstratione confirmare: quæ causa multis Lemmatibus communis est. His adde, quod cum huiusmodi Lemmata non solum in Astrolabio vsus necessarium habeant, verumetiam eorum pleraq. ad alias res Mathematicas non paucas magnum emolumentum asserant, ratio ipsa postulare videbatur, ut proprio libro explicarentur, ut facilius, & expeditius, quando ijs Geometra in suis demonstrationibus indigebit, possint reperiri.

A

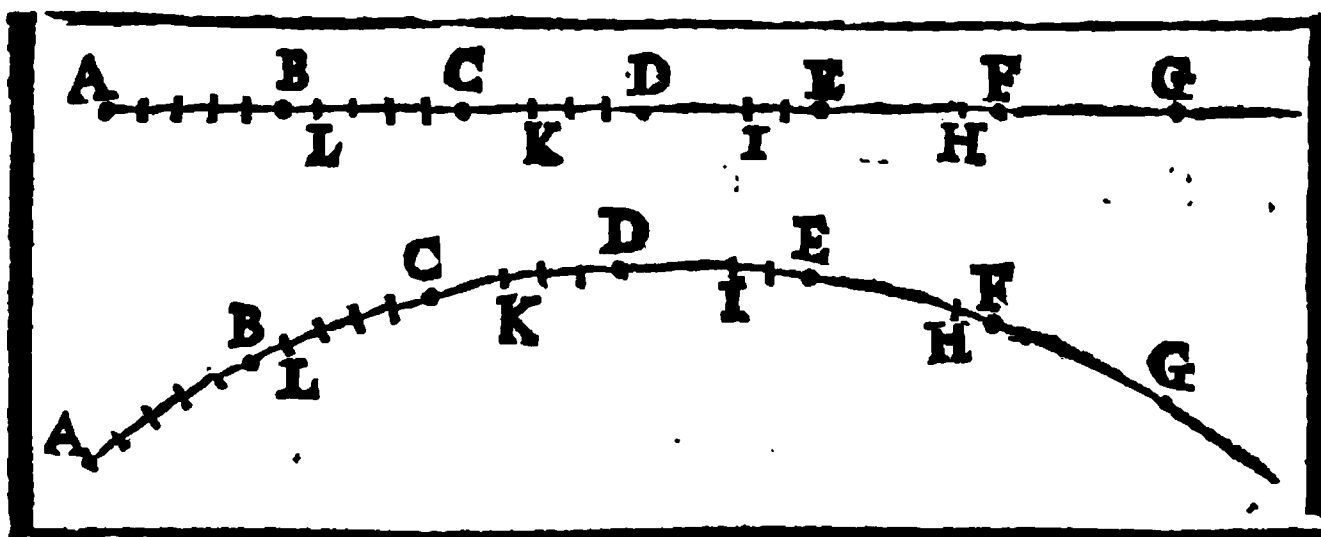
LEMMA

LIBRI I.

LEMMA PRIMVM.

DATAM lineam rectam, vel circularem, in quotuis partes æquales, etiam minutissimas, diuidere beneficio circini, cuius pedes distantiam inter se habeant data linea maiorem.

SIT linea recta, vel circularis AB , diuidenda in quotuis partes æquales. In



linea produ-
cta accipian-
tur datæ lineæ
 AB , tot li-
neæ æquales
beneficio cir-
cini, in quot
linea AB , di-
uidenda est,
quales sunt
 $BC, CD, DE,$
 EF, FG . Et

tota linea AG , in tot æquales partes distribuatur beneficio etiam circini, (Vel si linea quidem AG , recta est, ex scholio propos. 40. lib. 1. Eucl. vel ex scholio propos. 10. lib. 6 eiusdem. Si vero circularis, beneficio quadratricis, per ea, quæ ad finem lib. 6 Eucl. scripsimus.) in quot lineam AB , partiri iubemur, cuiusmodi sunt GH, HI, IK, KL, LA : continebit autem quælibet harum partium datam lineam AB , semel, & insuper vnam earum partium, in quas AB , diuidenda proponitur. Quoniam enim est, vt AG , ad AL , ita AF , ad AB , quod vtrobiq. sit, ex constructione, eadem proportio multiplex. Toties enim AL , in AG , continetur, quoties AB , in AF : Erit permutando, vt AG , ad AF , ita AL , ad AB . Continet autem AG , ipsam AF , semel, & insuper FG , vnam partem ex ijs, in quas AF , secta est, quæ quidem sunt AB, BC, CD, DE, EF , tot, in quot linea AB , diuidenda proponitur. Igitur & AL , ipsam AB , semel continebit, & insuper vnam earum partium, in quas AB , diuidenda est. Est ergo BL , earum partium vna. Quocirca sicut interuallum GH , quod maius est data linea AB , dat nobis vnam partem FH , ita idem translatus ex duobus punctis F, H , dabit duas partes EL , & ex tribus punctis prope E , translatus exhibebit tres partes DK , & translatus ex quatuor punctis prope D , dabit quatuor partes CL , & ita deinceps vna semper parte amplius, ita vt tandem spatium GH , in ipsam AB , translatus exhibeat tot partes, in quot secanda est AB , hoc est, quot sunt partes AB, BC, CD, DE, EF , atque adeo tunc AB , diuisa sit in partes propositas æquales.

ATQVE hic modus diuidendi vtilissimus est, quando linea AB , in particulas adeo minutas secanda est, vt egre beneficio circini continuari possint sine errore.

IAM, si linea AG , secanda sit, v.g. in 30. partes æquales, diuidenda prius erit in quotuis partes æquales, pauciores quam 30. ita tamen, vt earum numerus sit pars aliquota numeri 30 partium, vt in exemplo diuisa est in sex partes, quarum singulæ quinas partes continent. Diuisa deinde prima parte AB , in quin-
que

que partes, vt dictum est, interuallo AL, vel GH, quo linea AG, ex sex partibus ipsi AB, æqualibus constans in quinque æquales partes diuisa est; Si pes vnus circini in A, statuatur, (interuallo AL, non mutato) deinde in proximo puncto, deinde in sequenti, atq. ita deinceps, secta erit altero pede tota linea AG, in 30. partes æquales.

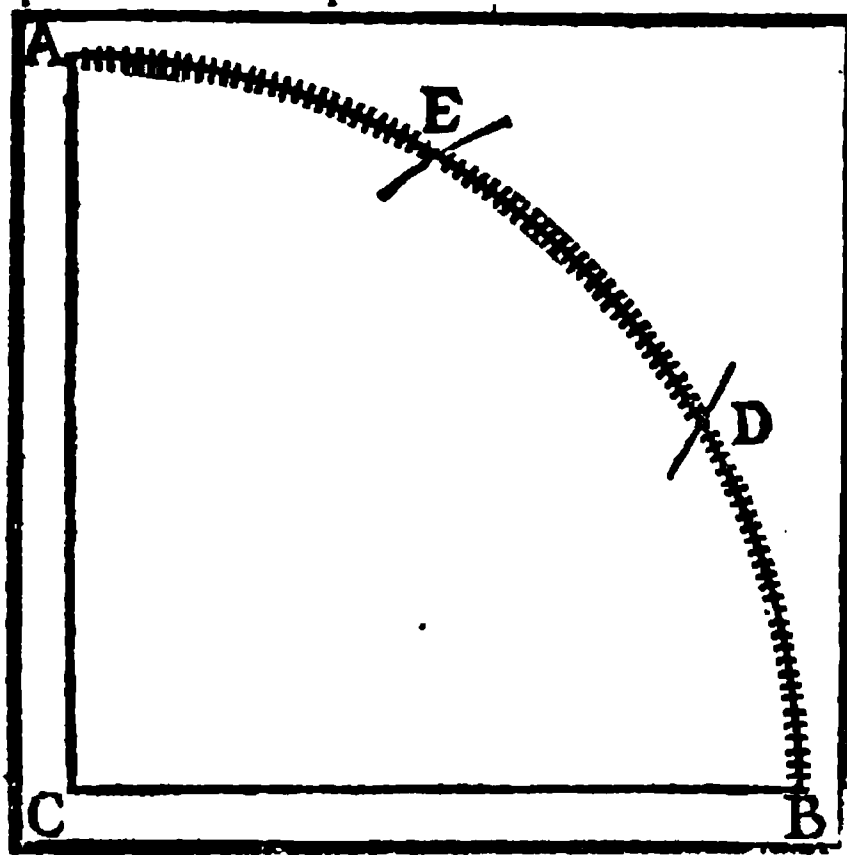
P O S S E T quoque recta AG, secari prius in 5. partes, vt singulæ senas particulas ex 30. continerent: Sed tunc singulæ rursus diuidendæ essent bifariam, & harum semissium prima in tres æquales partes distribuenda eo modo, quo supra est traditum; ac tandem tota AG, beneficio harum tertiarum partium diuidenda in triginta partes. Quod si quintæ partes adeo exiguæ sint, vt ægre circino possint bifariam diuidi, secandæ essent in senas partes singulæ, vt initio docuimus; Vel certe linea ex tribus quintis illis partibus composita, secunda bifariam. Ita enim eodem hoc interuallo omnes bifariam diuidentur, ac tandem quælibet semissis in tres partes, vt prius.

A C C I D I T nonnunquam, vt in linea datæ magnitudinis, accipiendæ sint ordine plurimæ particulæ, sub determinato tamen numero, quæ ægre propter earum paruitatem circino sine errore sumi possunt. Hoc ergo tunc artificium adhibebimus. Si numerus particularum diuidi potest in plures partes, accipiemus circino in data linea tot partes æquales, in quot numerus particularum diuidi potest, ita tamen, vt eæ partes simul fere exhauriant totam datam lineam. Nam si prima harum partium secetur in tot particulas, quot ex proposito numero in ea continentur, idemq. fiat in reliquis partibus, habebimus datum particularum numerum. Vt si linea proponatur, in qua sumendæ sint ordine 84. particulæ, secabimus eam primum in duas, vt quælibet contineat 42. Rursus singulas in duas, vt habeantur quatuor partes, quarum singulæ contineant 21. particulas. Harum item singulas in tres partiemur partes, vt habeamus duodecim partes, quarum quælibet 7. particulas contineat. Postremo singulas harum in 7. particulas distribuemus. Si vero numerus particularum propositus diuidi nequeat in plures partes, accipiendus erit numerus paulo maior minorue, qui in plures possit partes diuidi, atque tot particule in data linea sumendæ ordine, vt proxime diximus. Si namq. superflue particule abijciantur, vel eæ, quæ defunt, adijciantur, habebimus propositum particularum numerum. Vt si ordine abscindendæ sint 74. particulæ ex aliqua data recta linea, proponemus nobis 80. particulas. Nam si datam lineam secemus bifariam continebit vtraq. semissis 40. particulas. Vtraq. rursus secta bifariam dabit quatuor partes 20. particularum. Singulæ vero harum bifariam diuisæ offerent octo partes 10. particularum, quarum singulæ quoq; bifariam sectæ dabunt sexdecim partes, & in singulis quinq; particule existent. Si ergo singulæ in quinas particulas distribuuntur, ut docuimus, habebimus 80. particulas: reiectis autem sex, reliquæ erunt 74. propositæ. Vel proponemus nobis 72. particulas. Si enim ordine accipiamus 24. partes æquales, ita vt fere datam lineam exhauriant (quæ 24. partes habebuntur etiam, si data linea, vel eius segmentum paulo minus ipsa linea secetur primum bifariam, & vtraq. pars rursus bifariam, & harum partium singulæ rursus bifariam, ac tandem singulæ harum partium internas partes secantur.) & singulæ partes in tres particulas diuidantur, vt traditum est, habebimus 72. particulas, quibus si adijciantur duæ particulæ, exurget numerus 74. particularum propositus

H I S recte consideratis, facile intelliges, quomodo in quolibet alio particularum numero te gerere debeas.

QVADRANTEM, vel circulum datum in gradus distribuere beneficio circini, cuius pedum interval- lum plures gradus, quam duos, tresue complectatur.

SIT quadrans AB , cuius centrum C . Intervallo semidiametri AC , quo quadrans descriptus est, abscindantur duo arcus AD , BE , quorum vterque ex



coroll. propof. 15. lib. 4. Eucl. sexta pars erit circuli, continens gradus 60. ac proinde vterque reliquorum BD , AE , gradus 30. comprehendet, totidemq; idcirco graduum intermedius arcus DE , exiftet, adeo vt quadrans iam in tres partes æquales diuifus fit, fi angulus ACB , in cẽtro rectus fuerit omnino, ideoque vere quadrantem subtenderit. Deinde diuifis fingulis arcibus AE , ED , DB , beneficio circini, vel quadratricis in quinas partes æquales, (adhibita præxi antecedentis lemmatis, fi quinæ hæ partes fuerint nimis exiguæ.) vt quælibet 6 gradus contineat, totusque quadrans in 15. partes diuifus

fit, fecentur rursus fingulæ hæ per lemma præcedens in ſenas partes: vel certe prius in binas, & poſtea ſingulæ hæ in ternas. Vtroque enim modo quadrans in 90. gradus diſtributus erit.

SI integer circulus in 360 gradus ſecandus fit, partiemur eum prius in quatuor quadrantes per duas diametros ſeſe in centro ad angulos rectos interſe- cantes: Deinde ſingulos quadrantes vna eademque opera in 90. gradus diſtri- buemus, vt dictum eſt, ſumendo in ſingulis eodem intervallo circini partes ead- dem, &c.

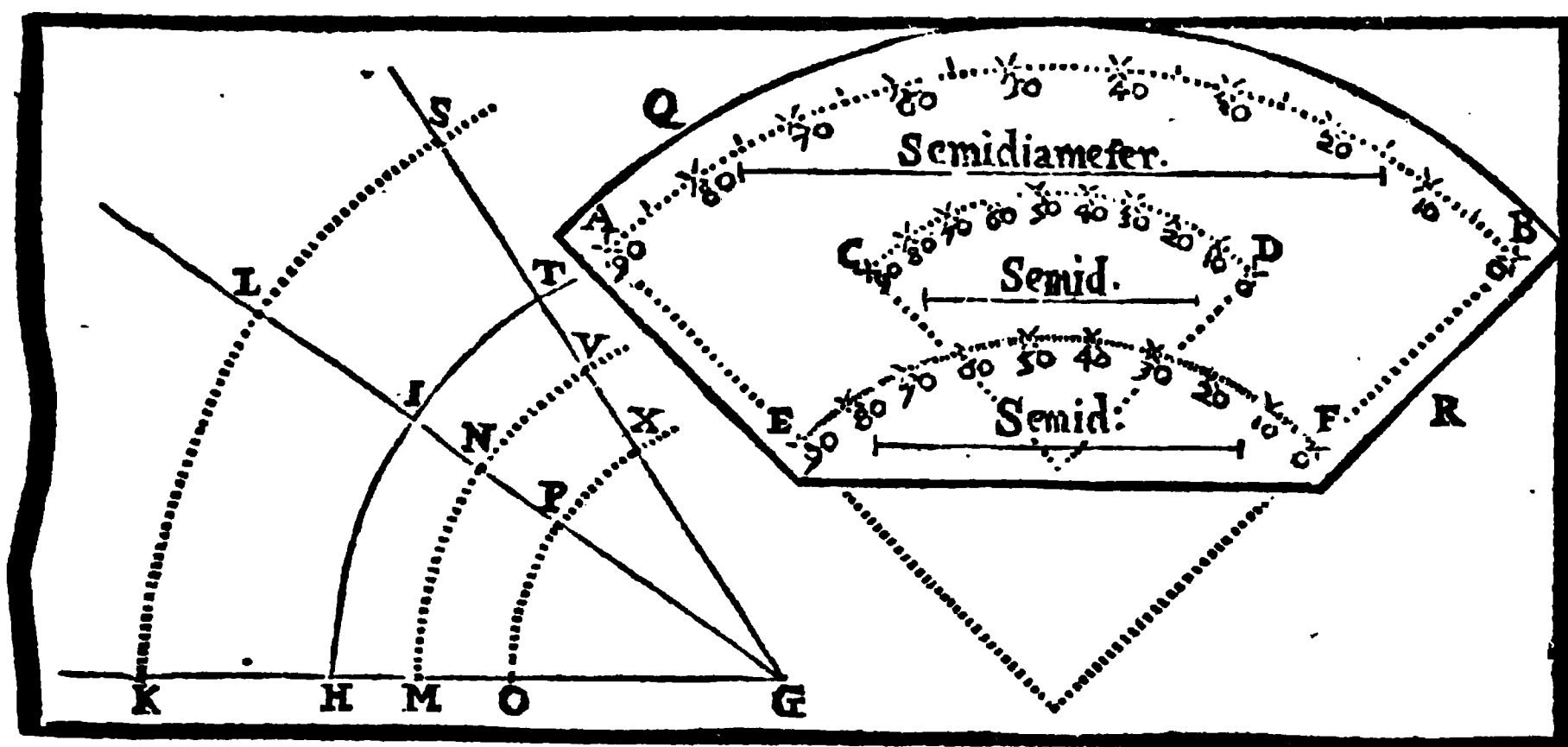
ITAQVE cum tota difficultas diuidendi circulum, quadrantemue in gradus, conſiſtat in vltima ferme operatione, qua arcus æquales in ſingulos gra- dus diſtribuendi ſunt, quòd propter graduum paruitatem vix circinus reperiri poſſit, qui commodè, & ſine errore diuiſionem illam in tam minutas partes per- ficiat, danda erit opera, vt, cum in huiusmodi diuiſione ad tam exiguos arcus peruentum fuerit, qui ægre beneficio circini in minutiores particulas ſecentur, adhibeamus doctrinam præcedentis lemmatis, qua nimirum particulas etiam minutiffimas maiore intervallo pedum circini reperimus.

L E M M A III.

EX data circumferentia arcum quotlibet gradus inte- gros, vel quotlibet gradus, ac minuta complectẽtem ab- ſcindere

scindere : Et contra, quot gradus ac minuta in quouis arcu datę circumferentię contineantur, cognoscere , etiam si data circumferentia in gradus, ac minuta diuifa non fit.

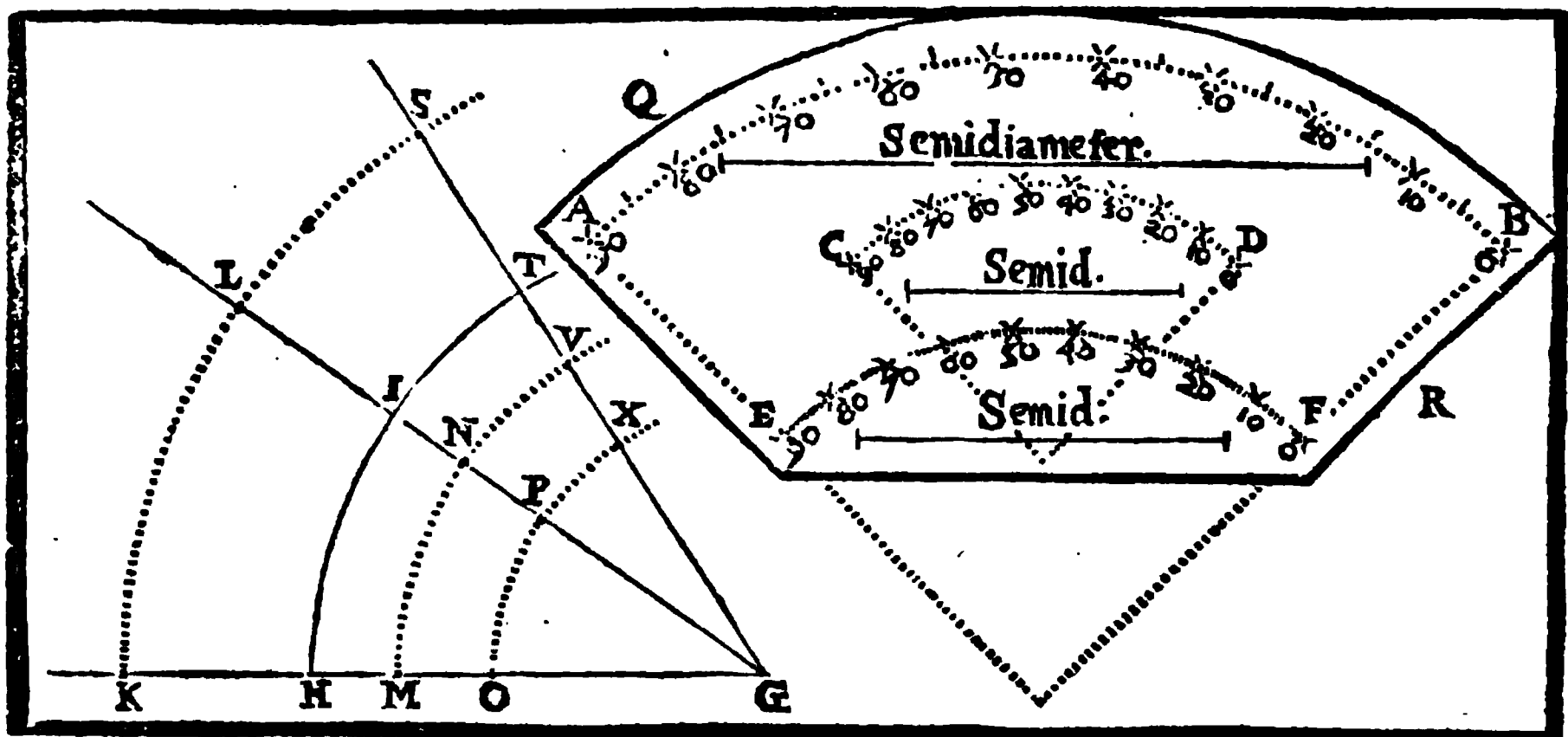
AD initium nostræ Gnomonicæ docuimus, si ex centro alicuius quadrantis in 90. gradus accurate diuisi rectæ lineæ ad singulos gradus emittantur, instrumentum esse paratû. quo in circumferentia cuiusuis circuli arcus accipiat quæquor graduû ac minorum, vsumq. huius instrumenti ibidẽ explicauimus: Sed quia perdifficile est lineas rectas ex centro ita exquisitè ducere, vt eæ quadrantes omnes ex eodem centro communi descriptos in 90. gradus æquales partiantur, quod tamen omnino necessarium est, si in vsu instrumenti errare non velimus; construemus hoc loco aliud quasi instrumentum pro eodem vsu, meo iudicio, multo commodius, hoc modo.



DESCRIBANTVR in tabella ænea, uel lignea aliquot quadrantes non multum inter se distantes, quales sunt tres *AB, CD, EF*, siue ex eodem centro, siue ex diuersis, qui omnes inter se inæquales sint, ut nunc maiore, nunc minore, prout res tulerit, uti possimus; & iuxta quemlibet propria semidiameter ponatur, quamuis hoc non sit omnino necessarium, cum interuallum 60. graduum sit semidiametro æquale, ex coroll. propos. 15. lib. 4. Eucl. Diuisis autem singulis quadrantibus in suos gradus, (in instrumento quadrans *CD*, propter paruitatem sectus est tantum in 45. partes, ut singule binos contineant gradus) si partes tabellæ superflue refecentur, ut relinquatur figura *QR*, paratum erit quasi instrumentum; cuius usus hic est.

SI T ex circumferentia H I, cuius centrum G, abscindendus arcus quotús graduum, (id quod frequentissime in Astrolabio faciendum est) nimirum 35. Describatur ex G, ad intervallum semidiametri maioris quadrantis A B, si id magnitudo plani, in quo est arcus H I, permittit, arcus K L, vel, si id ob parvitatem plani fieri nequit, ad intervallum minoris alicuius quadrantis, pro commoditate plani, arcus M N, vel O P. Si enim ex quadrante, ad cuius semidiametri

tri quantitatem arcus ex G, descriptus est, interuallum 35. graduum transferatur in respondentem arcum ex K, in L, vel ex M; in N, vel ex O, in P; atque ex G, per L, vel N, vel P, recta educatur, secabitur, data circumferentia in I, arcusq; HI, gradus 35. continebit, cum similis sit tam arcui KL, quam MN, vel OP, ex scholio propos. 22. lib. 3. Eucl



SI circumferentia proposita, verbi gratia KL, habeat semidiametrum æqualem prorsus semidiametro alicuius quadrantis in instrumento, qualis hic est quadrans maior AB, tunc si arcus graduum propositorum transferatur in datam circumferentiam KL, habebitur propositum, vt perspicuum est.

QVOD si quando abscindendus sit arcus continens quotuis gradus, & insuper aliquot minuta, accipienda erunt illa minuta per æstimationem, nimirum semissis gradus vnus pro 30. minutis, tertia autem pars pro 20. & duæ tertiæ partes pro 40. & tres quartæ partes pro 45. & paulo plus quàm quarta pars, pro 16. vel 17. minutis, & sic de cæteris. Sed certius, & quidem Geometrice, docebimus minuta quotlibet ex quolibet gradu abscindere, paulo inferius in hoc eodẽ lemmate, etiamsi gradus in minuta diuisus non sit.

R V R S V S sit ad punctum G, cum recta GH, constituendus angulus completens gradus 57. min. 21. Descripto arcu KL, ex G, ad interuallum semidiametri quadrantis AB, (vel alterius cuiuspiam minoris, si spatium fuerit angustum) transferatur interuallum huius quadrantis continens gradus 57. & paulo amplius quam tertiam partem vnus gradus, ex K, vsque ad S. Ducta namque recta GS, constituet angulum quæsitum KGS.

VICISSIM desideret quis scire, quot gradus, ac minuta arcus HI, ex G, descriptus contineat. Hoc assequetur, si ex G, delineet arcum, cuius semidiameter semidiametro alicuius quadrantis in nostro instrumento æqualis sit. Si enim recta ex G, per I, educatur, abscindet ea ex arcu descripto arcum similem arcui HI, ex scholio propos. 22. lib. 3. Eucl. Si igitur arcus ille abscissus transferatur in quadrantem respondentem, illico apparebit, quot gradus contineat, ac minuta, sumendo 30. minuta pro semisse gradus; 40 pro duabus tertijs partibus, & sic de cæteris, prout maior pars vnus gradus offeretur. Ita inuenimus in arcu HI, contineri gradus 35. quod totidem gradus contineat arcus KL, in quadrante AB, vel arcus MN, in quadrantante EF, vel arcus OP, in quadrante CD. At in arcu HI,

HT, reperimus ferme gradus 57. & minuta 21. quia totidem gradus ac minuta arcus KS, in quadrante AB, vel arcus MV, in quadrante EF, vel arcus OX, in quadrante CD, includit.

EX his manifestum est, satis esse ad problema hoc efficiendum, si vnus tantum quadrans adsit cuiusvis magnitudinis exquisite in gradus diuisus: nisi quod aliquando planum propositum tantum non est, vt in eo arcus describi possit ad interuallum semidiametri quadrantis. Quod cum accidet, describenda erit data circumferentia, vna cum illo arcu, in alia charta seorsum, &c. Quare commodius erit instrumentum, si plures in eo quadrantes inæquales contineantur.

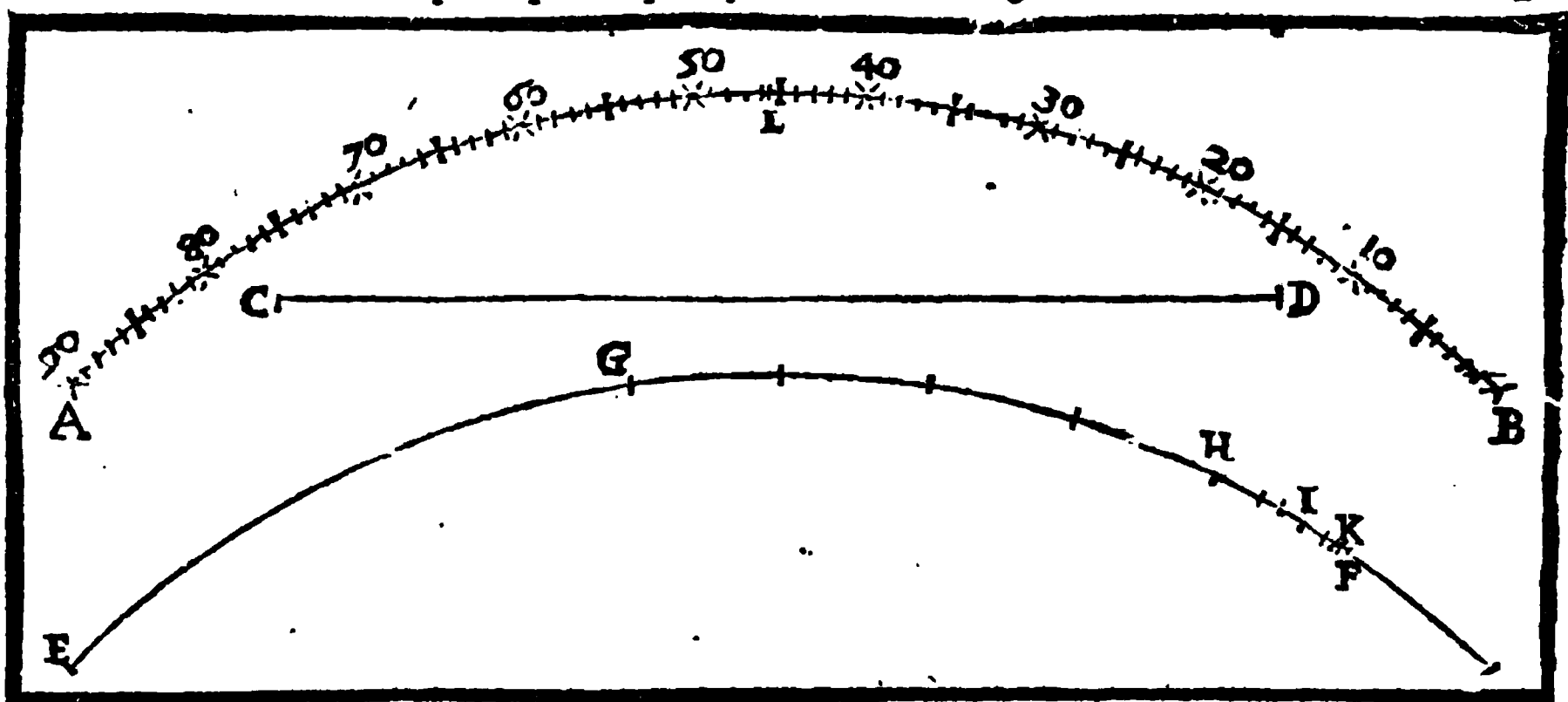
PRAEFERO autem vsum vnus quadrantis, vel plurium illi instrumento, quod inirio nostræ Gnomonices construximus, quia magis æquales sunt gradus in quolibet quadrante seorsum diuiso, quam gradus, quos rectæ ex centro emissæ exhibent in alio quadrante ex eodem centro descripto, quod perdifficile sit illas rectas proportionalibus inter se spatiis semper distantes educere.

IAM verò, si huiusmodi instrumentum præ manibus non habeatur, commodè quoque ita agemus. Quadrans eius circuli, in cuius circumferentia gradus propositi abscindendi sunt, diuidatur in tres partes, & quælibet tertia pars iterum in tres, vt habeantur 9. quarum singulæ 10. gradus contineant. Postremò vltima pars sola in 10. gradus distribuatur. Nam beneficio huius partis diuisæ, & aliarum partium non diuisarum, arcum quocumque graduum accipiemus, hoc modo. Si graduum numerus non excedat 10. facile in vltima parte 10. graduum gradus propositus sumetur. Si vero numerus graduum maior sit, quàm 10. verbi gratia 57. statuemus vnum pedem circini in gradu septimo partis diuisæ in 10. gradus, numerando hos 7. gradus non ab extremo exteriori, sed interiore, alterum verò circini pedem extendemus vsque ad talem partem quadrantis, vt arcus inter pedes circini complectatur gradus 57. Vel certe duabus operationibus rem exequemur, sumendo primum inter partes quadrantis non diuisas, gradus datos à 10. numeratos, & deinde reliquos gradus in extrema parte in 10. gradus diuisa. Vt in proposito exemplo, primum sumemus 5. partes non diuisas, quæ continent gradus 50. deinde accipiemus 7. gradus in parte diuisa, atque ita habebimus 57. gradus. Eademque ratio est de cæteris. Itaque satis foret, si in instrumento singuli quadrantes in 9. partes secarentur, & vltima deinde sola pars in 10. gradus distribueretur.

QUIA vero, quando propositus arcus præter gradus continet etiam aliquot minuta, perfici atque absolui hoc lemma nequit, nisi plus minus per æstimationem, vel coniecturam, vt diximus: doceamus, qua ratione Geometricè abscindendus sit arcus, in quo præter gradus, quocumque etiam minuta proposita comprehendantur: Et vicissim, quo pacto cognoscendum, quot minuta in quauis particula vnus gradus contineantur. Quamuis enim hoc ipsum ad finem libelli de fabrica & vsu instrumenti horologiorum docuimus, quia tamen libellum illum non semper in promptu habemus, libuit idem hoc loco breuiter repetere, præsertim cum maximus eius rei vsus in Astrolabio reperitur.

ARCVS igitur tot graduum, quot minuta desiderantur, secetur in 60. partes æquales. Sexagesima namq; particula continebit minutorum numerum propositum. Vt si desiderentur in aliquo gradu quadrantis AB, cuius semidiameter CD, minuta 53. diuidemus arcum 53. graduum, vel potius ei æqualem FG, in cir-

In circumferentia EF, quæ semidiametrum æqualem habeat semidiametro CD, ut confusio euitetur, in 60. partes æquales. (diuidendo eum primum in quinque partes æquales, deinde vnamquamq; harum in tres partes; vel prius in tres deinde vnamquamque in quinque, & harum singulas bifariam, ac deinde singulas



las harum rursus bifariam. Sed satis est, si vna tantum particula semper subdividatur. Nam in postrema subdivisione habebitur sexagesima particula. Ita factum hic vides. Quinta enim pars arcus FG, est FH, & huius tertia pars est FI: Hæc autem bis subdivisa bifariam dat FK, sexagesimam particulam totius arcus FG.) Sexagesima enim particula FK, comprehendet 53. minuta. Itaque si quis velit arcum grad. 45. min. 53. adijciendus erit arcus FK, arcui grad. 45. Ita enim conficiet arcum BL, complectentem grad. 45. min. 53. Quod autem arcus FK, contineat 53. minuta, ita demonstro. Quoniam est, ut arcus 60. graduum ad arcum 1. gradum, ita FG, arcus 53. graduum ad arcum FK, cum utrobique sit proportio eadem, quæ 60. ad 1. ex constructione; erit permutando, ut arcus 60. graduum ad arcum 53. graduum, ita arcus 1. gradus ad arcum FK, & conuertendo, ut arcus 53. graduum ad arcum 60. graduum, ita arcus FK, ad arcum 1. gradum. Cum ergo arcus 53. graduum contineat 53. sexagesimas partes arcus 60. graduum, continebit quoque arcus FK, 53. sexagesimas partes arcus 1. gradus, hoc est, 53. minuta vnius gradus. Eademque ratio est de cæteris.

Q V O D si quis velit habere minuta ac secunda vnius gradus, satis erit, si pro secundis pluribus quam 30. adijciatur minutis vnum minutum, & arcus inquiratur, qui omnia illa minuta contineat. Ut si quis optet 53. minuta, & 45. secunda, inuestigandus erit arcus minutorum 54. Si vero secunda pauciora sint quam 30. negligenda sunt: si quis tamen secunda omnino requirat, legat libellum nostrum de Fabrica, & vsu instrumenti horologiorum capite ultimo.

H A E C res, ut facilis est, ita incommodus eius vsus est in paruo aliquo quadrante, præsertim quando pauca minuta, ut 2. vel 3. vel 5. desiderantur. Quia enim in eo quadrante gradus perpussilli sunt, non facile diuidetur in 60. partes arcus tot graduum, quot minuta desiderantur. Quare ut negotium hoc reddatur facilius, quando arcus in 60. partes distribuendus valde exiguus est, accipiendus erit arcus duplus, vel quadruplus, vel octuplus, &c. ut commode secari possit in 60. partes æquales. Nam eius particula sexagesima comprehendet

bis,

bis, aut quater, aut octies, &c. (prout arcus sumptus est duplus, vel quadruplus, octuplusue) tot minuta, quot inquiruntur. Quare quando arcus-duplus diuisus est, si particula illa sexagesima secetur bifariam: & hæc, si arcus quadruplus diuisus est, iterum bifariam: & hæc, quando octuplus arcus diuisus est, rursus bifariam, continebit vna particula vltimæ diuisionis minuta quæsitæ. Liquido autem constare arbitror, faciliorem esse diuisionem paruuli cuiuspiam arcus in duas partes æquales, cum hoc æstimatione, vel coniectura sine errore possit fieri, quàm arcus non satis magni in 60 partes æquales.

I A M è contrariò si ex aliquo gradu abscindatur particula quæpiam, & nosse quis cupiat, quot minuta & secunda complectatur, sumenda est ea particula beneficio circini exquisitissime sexages ordine continuato, a principio quadrantis factò initio. Nam quot gradus integri in arcu illo, qui datæ particule sexagecuplus est, continentur, tot minuta particula data complectetur. Hac ratione, si particula, quam vltra 45. gradus continere diximus minuta 53. circino sexages ordine continuo repetatur, initio factò a puncto B, incidemus præcise in gradum 53. finitum. Quare particula illa minuta 53. continebit. Demonstratio huiusce rei hæc est. Sit arcus FG, sexagecuplus particule datæ, cui æqualis sit particula FK. Quia igitur est, vt arcus graduum 60. ad gradum 1. ita arcus FG, ad arcum FK, erit permutando quoque, vt arcus 60. graduum ad arcum FG, ita arcus 1. gradus ad arcum FK, & conuertendo, vt arcus FG, ad arcum 60. graduum, ita arcus FK, ad arcum 1. gradus. Quot ergo sexagesimæ partes arcus 60. graduum, hoc est, quot gradus in arcu FG, continentur, tot sexagesimæ partes vnius gradus, hoc est, tot minuta, in arcu FK, continebuntur.

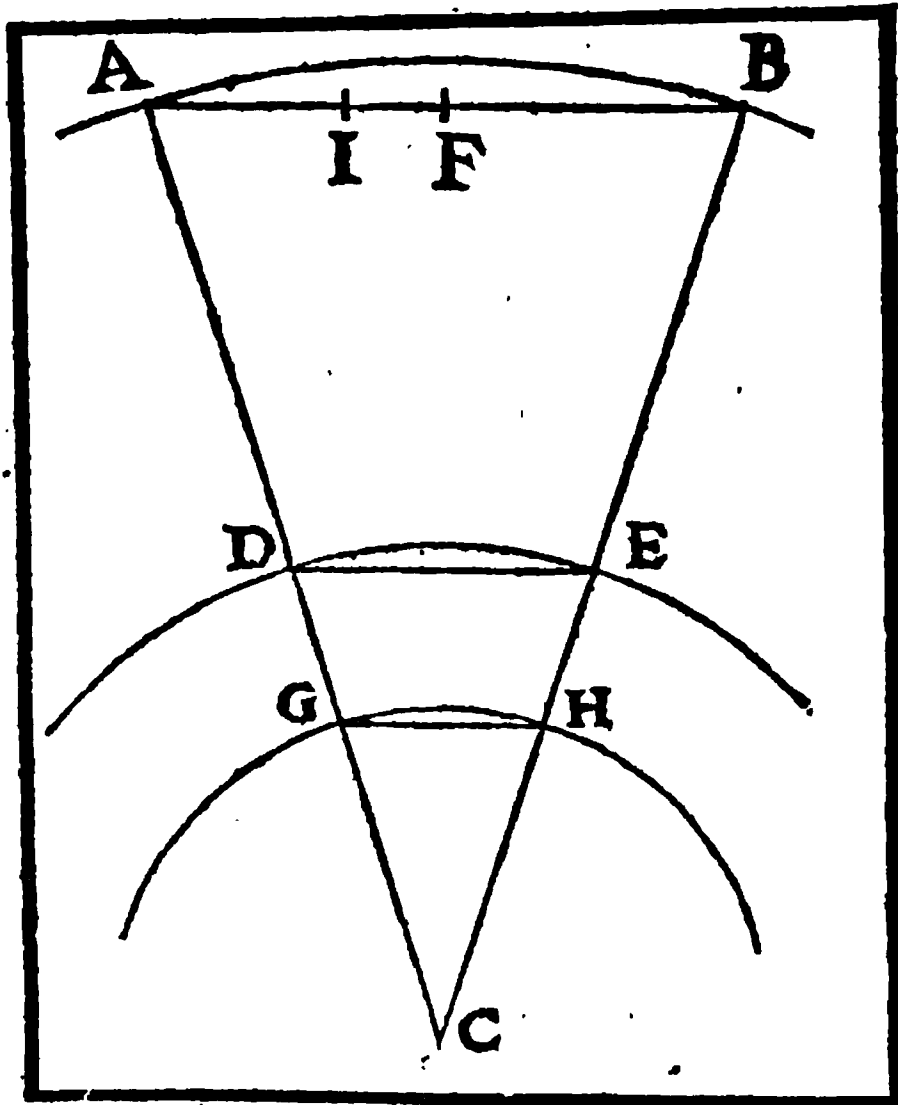
S I in arcu illo sexagecuplo continentur aliquot gradus, & insuper aliqua particula vnius gradus, indicabuntur quidem gradus integri in eo arcu contenti minutorum numerum, sed cum particula illa inuestigabuntur etiam secunda eodem modo. Nam ea sexages sumpta dabit arcum tot graduum, quot secundis particula illa æquiualeat. Eodemque modo si in hoc arcu sexagecuplo particula quæpiam superfuerit, inuentientur Tertia, &c. Sed satis est, meo iudicio, si minuta diligenter inquirantur. Et si quidem particula remanens maior fuerit dimidiato gradu, minutis inuentis adijciatur adhuc vnum minutum; si vero semisse gradus fuerit minor, nihil addatur.

H A E C res feliciter quoque in magnis quadrantibus succedet, quam in paruis, quòd facilius circino comprehendì possint particule maiorum graduum, quam minorum, sine errore. Quare si gradus sint perpusilli, & data particula dimidiato gradu non maior, accipiemus arcum ex particula data, & proximo gradu compositum sexages, & ex hoc arcu sexagecuplo abijciemus grad. 60. qui nimirum sexages vna cum data particula sumpti fuerunt. Nam reliquus numerus graduum dabit numerum minutorum, vt prius. Si vero data particula semisse vnius gradus sit maior, inuestigabimus eodem modo minuta reliquæ minoris particule, sumendo videlicet arcum compositum ex reliqua illa particula minore, & vno gradu sexages, &c. quia si maiorem particulam acciperemus, fieret arcus sexagecuplus maior quadrante: Inuenta deinde minuta minoris illius particule reliquæ ex 60. detrahemus, vt reliqua fiant minuta maioris particule datæ. Hac ratione, si particulam reliquam datæ superioris particule, cui æqualis est FK, quoniam semisse vnius gradus maior est, cum vno gradu accipiamus sexages, constabimus arcum constātem ex 67. gradibus. Abiectis autem 60. remanent 7. Tot ergo minuta in minore illa particula existunt: quæ ex 60. dempta relinquunt minuta 53. pro data particula maiore.

B

QVIA

QVIA vero & moleſtum eſt, huiusmodi arcum ſexagies beneficio circini repetere, & facile in ea multiplicatione error committi poteſt, vtendum erit hoc compendio. Arcus ex particula, & vno gradu compoſitus duplicetur, hic duplus iterum duplicetur, vt habeatur quadruplus arcus. Hic rurſum duplicetur, vt habeatur octuplus, atque hic iterum duplicetur, vt habeatur arcus ſedecuplus, & hic bis adhuc duplicetur, vt habeatur ille arcus ſexagies, & quater; ita vt in vnuerſum ſex fiant duplicationes. Ex arcu autem hoc reiiciantur gradus 60. & inſuper quadruplum arcus ex vno gradu, & particula minore compoſiti, quia ſumptus eſt ſexagies & quater, cum ſumi debuiffet tantum modo ſexagies. Reliqui enim gradus oſtendent numerum minorum, quibus particula illa minor æquiualeat. Hoc modo, ſi eandem particulam minorem, de qua ſupra, cum vno gradu ſexies duplicemus, conficiemus arcum grad. 71. & amplius, ex quo ſi reiiciamus grad. 60. & adhuc arcum ex particula & gradu compoſitum, quater ſumptum, relinquentur gradus 7. Continet ergo particula illa minor minuta 7. Ideoque maior data habebit minuta 53. Quod ſi particula data ſine gradu ſexies duplicaretur, vt habeantur 64. particulae in arcu compoſito, abijcienda eſſet tantummodo particula illa quater ſumpta ex eo arcu, qui datam particulam continet quater & ſexagies. Sed alio quoque modo per inſtrumentum in ſcholio Canonis 1. lib. 3. inueſtigabimus arcum quotlibet graduum, ac minorum: & viciffim, quot gradus, ac minuta in dato arcu contineantur, deprehendemus.



SE D quoniam gradior aliquis quadrans facilius in gradus diſtribuitur, quàm paruus, abſolui poterit problema hoc per vnicum quadrantem tantæ magnitudinis, vt commodè eum in 90. gradus partiſſe queamus, hoc modo. Sit portio quadrantis in 90. gradus diuiſa AB, & arcui AB, quotlibet graduum ac minorum ex propoſito alio circulo arcus ſimilis abſcinden- dus. Si ergo circulus propoſitus maiorè fuerit ſortitus ſemidiametrum ſemidiametro circuli AB, deſcribatur ex eius centro circulus ad interuallum ſemidiametri circuli AB, in quem beneficio circini transferatur datus arcus AB. Si enim ex centro per extrema puncta arcus translati duæ rectæ ducantur, intercipient eæ arcum ſimilem in circulo dato maiore, ex ſcho-

lio propoſ. 22. lib. 3. Eucl.

SI verò propoſitus circulus minorem ſemidiametrum habuerit ſemidiametro circuli AB, ſi quidem in plano, in quo datus circulus eſt, ex centro dati circuli ad interuallum ſemidiametri circuli AB, circulus deſcribi poteſt, deſcribatur, &

tur, & in eum arcus AB, transferatur. Rectæ enim ex centro per extrema puncta arcus translati emissæ auferent ex dato circulo minore arcum similem, ex eodem scholio propos. 22. lib. 3. Eucl.

A T si planum, in quo circulus proponitur, tantum non est, ut ex centro circulus ipsi AB, æqualis describi possit, ita agemus. Ex cetro circuli dati describatur circulus ad intervallum semissis semidiametri circuli AB, vel chordæ grad. 60. in quem transferatur semissis chordæ arcus dati AB. Arcus enim abscissus similis est arcui AB. Quare si ex centro rectæ duæ educantur per extrema puncta huius arcus abscissi, auferetur quoque ex circulo dato arcus similis. Hoc autem sic demonstrabimus. Sit circuli AB, semidiameter AC, secta bifariam in D, & per D, ex C, descriptus arcus DE, in quem transferatur chorda DE, semissi chordæ AB, nimirum ipsi AF, æqualis. Dico arcum DE, arcui AB, similem esse. Ducta enim semidiametro CB, secante arcum DE, in E, neçtatur recta DE. Quoniam igitur AC, BC, sectæ sunt proportionaliter, hoc est, in partes æquales, erunt AB, DE, rectæ parallelæ, ideoque per coroll. propos. 4. lib. 6. Eucl. trian- 2. sexti.
gula CAB, CDE, similia erunt; atque erit, ut CA, ad AB, ita CD, ad DE: Et permutando, ut CA, ad CD, ita AB, ad DE. Cum ergo CA, ipsius CD, dupla sit, erit & AB, ipsius DE, dupla. Quare semissis AF, ipsius AB, translata ex D, in circulum DE, cadet in E: ac propterea eum arcus DE, arcui AB, similis sit, ex scholio propos. 22. lib. 3. Eucl. auferet semissis chordæ AB, arcum similem. quod est propositum.

Q V O D si circulus DE, intervallo semissis chordæ 60. graduum arcus AB, descriptus nimis magnus sit, ita ut in plano dati circuli describi nequeat, describatur intervallo tertiæ partis chordæ 60. graduum arcus AB, circulus GH. Nam si AI, tertia pars chordæ AB, transferatur ex C, in H, erit rursus arcus GH, arcui AB, similis. quod eodem modo demonstrabitur. Eadem ratione describi poterit circulus intervallo quartæ partis, vel quintæ, &c. pro commoditate plani, in quo datus circulus est.

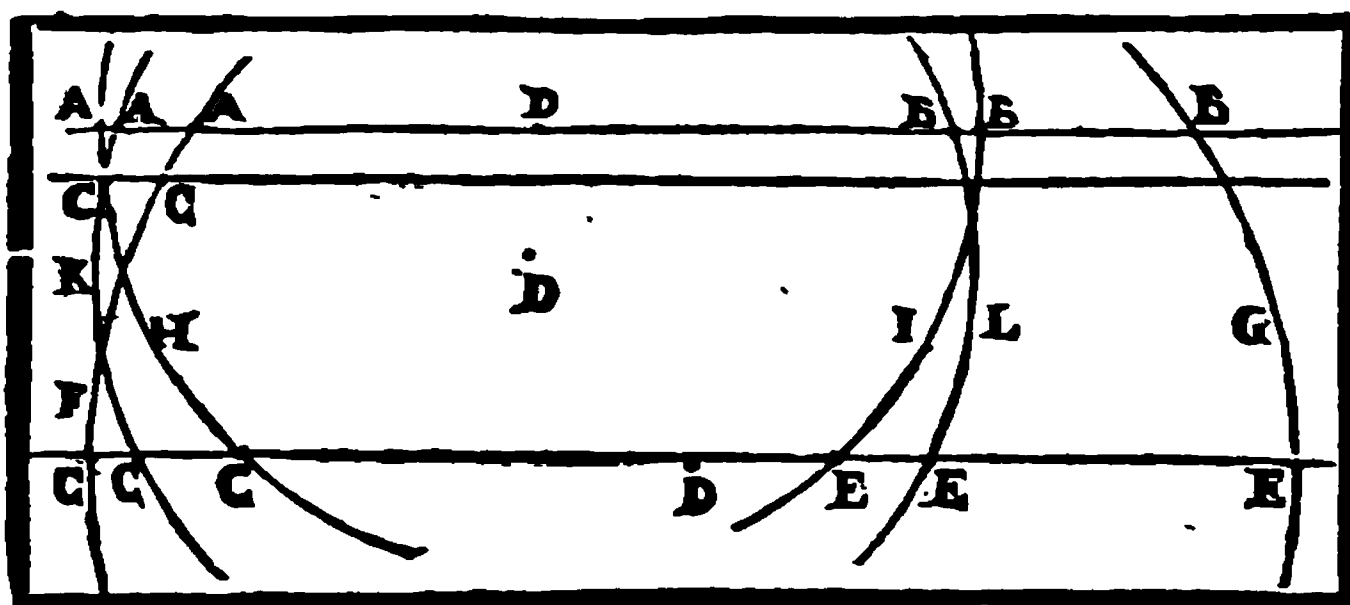
Q V A N D O intervallo semissis chordæ 60. graduum circulus descriptus est, assequemur propositum dicto ferè citius, beneficio circini, culus crura se intersectant, ita ut maiorum intervallum duplum semper sit intervalli minorum. Nam si longioribus cruribus arcus datorum graduum AB, accipiat, abscindant breviora crura arcum similem DE.

C A E T E R V M si eiusmodi circinus in promptu non sit, accipiemus dictæ chordæ AB, semissem, vel tertiæ partem, quartamve, &c. si ducamus plures parallelas, æqualibus intervallis ipsæque exiguis, inter se distantes. Nam si chorda AB, beneficio circini in eas inferatur, ut includat duo, vel quatuor, aut sex spatia, divisa erit bifariam à linea media. Sic si transferatur in easdē, ut includat tria, vel sex, aut novem spatia, divisa erit in tres partes æquales à duabus lineis intermedijs ab extremis equaliter distantibus. Et sic de cæteris. Hoc autem demonstravimus ad finem scholij propos. 40 lib. 1. Eucl. in ultimo modo diuidendi rectam lineam in quotvis partes æquales.

L E M M A IIII.

P E R datum punctum datæ rectæ lineæ parallelam lineam ducere.

Q V A M V I S problema hoc Euclides lib. 1. propoſ. 3 1. confecerit, & nos ibidem eiusdem rei varias praxes tradiderimus, occurrit tamen nunc alia praxis meo iudicio longe facilior, ſive punctum datum ſit propinquum datæ rectæ, ſive non, quam hoc loco inferendam eſſe cenſui propter frequentem eius uſum tum in Aſtrolabio, tum in aliis rebus Geometricis. Sit ergo datæ rectæ AB, per punctum C, ducenda parallela. Ex quolibet puncto accepto D, quod a C, diſtans ſit, ſive intra datam lineam, ſive extra, ut centro, deſcribatur per datum punctum C, circulus ſecans datam rectam in punctis A, B; (Non eſt autem necelle, ut totus circulus deſcribatur, ſed ſatis eſt, ſi duo eius arcus rectam datam ſecantes delineentur, ita tamen ut oculorum iudicio arcus BE, arcu AC, minor non ſit,



veluti in figura apparet) & arcui AC æqualis beneficio circuli abſcindatur arcus BE. Recta namque ducta per

C, E, parallela erit rectæ AB, ut ex iis conſtat, quæ in ſchol. propoſ. 27. lib. 3. Eucl. demonſtrauiſus, propter arcus AC, BE, æquales. Commodius autem res peragetur, ſi punctum D, non in linea, ſed extra ſumatur, ita tamen, ut fere medium locum occupet inter datam lineam, & parallelam ducendam, quod ſola æſtimatione, plus minus, accipiendum eſt. Ita enim fiet, ut arcus deſcripti minus oblique datam rectam, & parallelam ductam interſecent. In figura arcus AFC, BGE, ex centro D, remotiſſimo à linea data AB, deſcripti ſunt: arcus vero AHC, BIE, ex centro D, in data linea aſſumpto: arcus denique AKC, BLE, ex centro D, in medio ſerme duarum linearum exiſtente, quod omnium ad problema efficiendum eſt aptiſſimum.

L E M M A V.

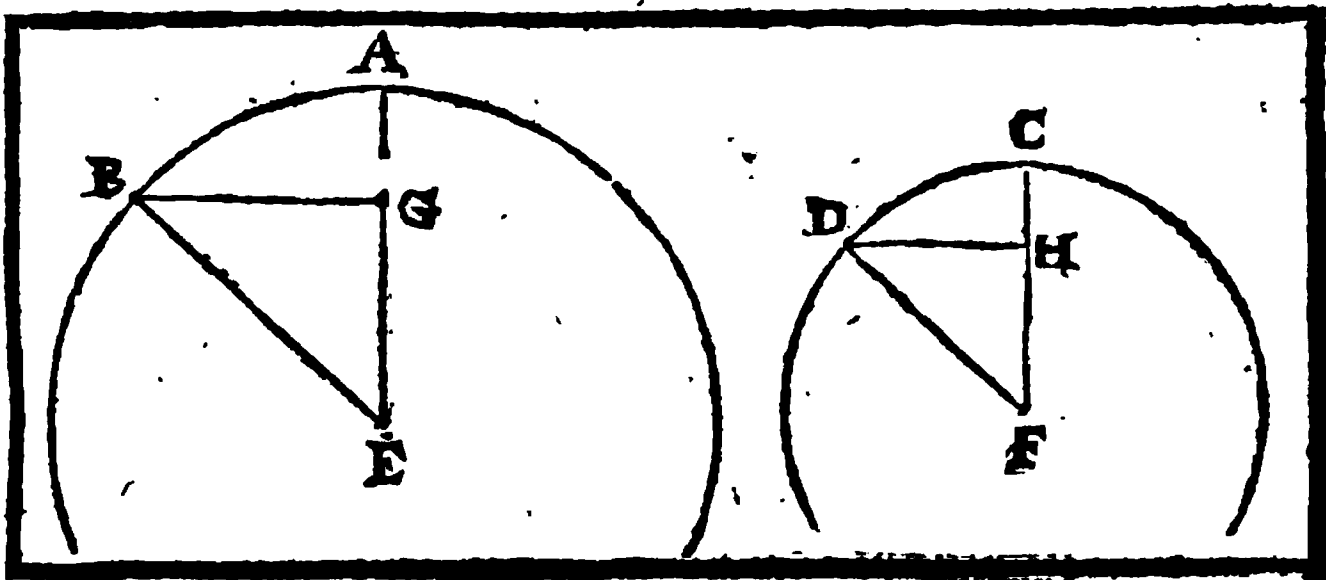
Q V A M proportionem habent ſinus toti, hoc eſt, ſemidiametri quorumlibet circulorum, eandem habent ſinus tam recti, quam verſi arcu ſimilium. Et contra, arcus quorum ſinus tam recti, quam verſi, eandem proportionem habent, quam ſinus toti, ſimiles ſunt.

S I N T arcus AB, CD, circulorum, quorum ſemidiametri AE, CF, ſimiles, & eorum ſinus recti BG, DH; verſi autem GA, HC. Dico eſſe, ut AE, ad CF, ita tam BG, ad DH, quam GA, ad HC. Iunctis enim ſemidiametris EB, FD, erunt ex ſchol. propoſ. 22. lib. 3. Eucl. anguli E, F, æquales, ob arcus ſimiles AB, CD. Cum ergo & anguli recti G, H, æquales ſint; æquiangulara erunt triangu-
 32. primi. BEG, DFH. igitur erit, ut EB, hoc eſt, ut EA, ſinus totus, ad BG, ſinum rectum.
 34. ſexti. ita FD,

ita FD , hoc est, ita FC , sinus totus, ad DH , sinum rectum; & permutando, ut EA , ad FC , ita BG , ad DH .

$R V R S V S$: quia ob similitudinem triangulorum est, ut EB , hoc est, ut EA , ad EG , ita FD , hoc est, ita FC , ad FH ; erit per conuersionem rationis, ut EA , sinus totus ad GA , sinum versum, ita FC , sinus totus ad HC , sinum versum. Et permutando, ut EA , ad FC , ita GA , ad HC .

S E D
iam sit, ut
 AE , sinus
totus ad
 CF , sinu
totu, ita
tam sinus
rectu BG ,
ad sinu re
ctu DH ,
quam ver
sus GA ,
ad versu



HC . Dico arcus AB , CD , similes esse. Ductis enim rursus semidiametris EB , FD ; quoniam est, ut AE , hoc est, ut EB , ad CF , hoc est, ad FD , ita BG , ad DH ; & permutando, ut EB , ad BG , ita FD , ad DH ; Sunt autem & alij anguli recti G , H , æquales, & proinde reliquorum angulorum E , F , vterque minor recto, ex coroll. 1. propos. 17. lib. 1. Eucl. Erunt triangula BEG , DFH , æquiangulara, æqua
lesq; habebunt angulos E , F . Quamobrem ex schol. propos. 22. lib. 3. Eucl. ar
cus AB , CD , similes sunt.

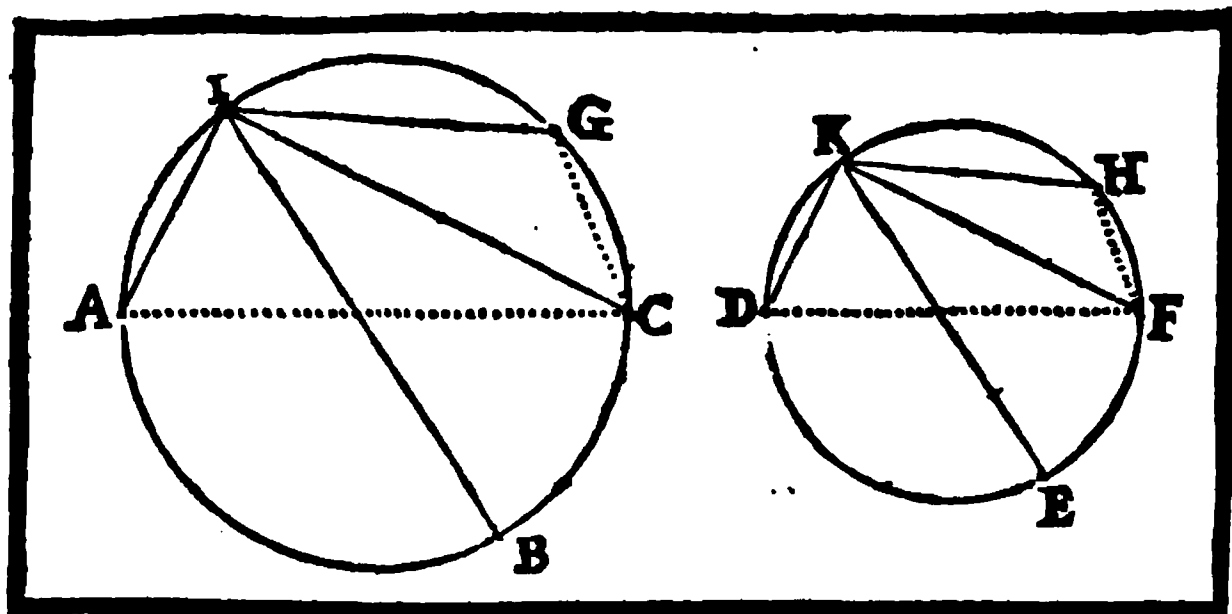
$R V R S V S$ quia est, ut AE , ad CF , ita GA , ad HC ; & permutando, ut AE , ad GA , ita CF , ad HC , erit per conuersionem rationis, ut AE , hoc est, ut EB , ad EG , ita CF , hoc est, ita FD , ad FH . Cū ergo & alij anguli recti G , H , sint æqua
les, ac proinde reliquorū angulorū B , D , vterq; recto minor, ex coroll. 1. propos.
17. lib. 1. Eucl. erunt triangula BEG , DFH , æquiangulara, angulosq; æquales habe
bunt E , F . Quocirca ex schol. propos. 22. lib. 3. Eucl. arcus AB , CD , similes sunt.

LEMMA VI.

S I segmentis similibus circulorum inequalium simili
lia segmenta adiiciantur, vel a similibus similia deman
tur; tota quoque, vel reliqua segmenta similia erunt.

THEOREMA hoc, quod ad detractionem similium segmentorū ex se
micirculis, vel etiam totis circulis attinet, demonstratum a nobis est in scholio
propos. 22. lib. 3. Eucl. Hic autem idē in vniuersum de quibuscunque segmentis,
ut propositum est, ostendemus, & quidem facilius. Hoc enim in iis, quæ sequun
tur, indigebimus. Sint ergo in circulis inequalibus (Nam in æqualibus similia
segmenta sunt æqualia, ac proinde si æqualibus æqualia addantur, vel ab æqualibus
æqualia detrahantur, tā tota, quam reliqua, æqualia quoque erunt) similes arcus
 ABC ,

ABC, DEF, siue semicirculi sint, siue non, eisq̃ue similes arcus CG, FH, adijciantur. Dico totos quoque arcus ABG, DFH, similes esse. Sumptis enim in reliquis segmentis AIG, DKH, duobus punctis I, K, vtcunque, iungantur rectæ AI, CI, GI, DK, FK, HK. Quia igitur similes sunt arcus ABC, DEF, erunt, ex scholio propof. 22. lib. 3. Eucl. anguli AIC, DKF, æquales: Eademq̃ue ratione æquales erunt anguli CIG, FKH, ob similes arcus CG, FH. Toti ergo anguli AIG, DKH, æquales erunt; ideoque ex eodem scholio, arcus ACG, DFH, quibus consistunt, similes erunt. quod est propositum.



SED iam ex similibus arcub⁹ ABC, DEF, siue semicirculi sint, siue non, auferantur arcus similes AB, DE. Dico reliquos quoq̃; arcus BC, EF, similes esse.

Sumptis enim

rursum duobus punctis I, K, vtcunque in peripheriis extra datos arcus, neantur rectæ AI, BI, CI: DK, EK, FK. Quoniam igitur totus arcus ABC, toti arcui DEF, similis est; erit ex scholio propof. 22. lib. 3. Eucl. totus angulus AIC, toti angulo DKF, æqualis: Eademq̃ue ratione ablatus angulus AIB, ablato angulo DKE, æqualis erit, ob arcus similes AB, DE. Igitur & reliquus angulus BIC, reliquo angulo EKF, æqualis erit; ideoque ex eodem scholio, arcus BC, EF, similes erunt. quod est propositum.

IA M si ex totis circulis tollantur similes arcus IAC, KDF, ostendemus reliquos CGI, FHK, similes quoque esse, vt in prædicto scholio, hac scilicet ratione. Sumptis singulis punctis A, G; D, H, in singulis arcubus, iungantur rectæ IA, CA; IG, CG; KD, FD; KH, FH. Quia igitur segmenta IAC, KDF, similia sunt, erunt ex defn. segmentorum similium, anguli IAC, KDF, æquales. Cum ergo tam duo anguli oppositi A, G, quam D, H, æquales sint duobus rectis, erunt quoque duo anguli IGC, KHF, æquales; atque idcirco, ex eadem defn. arcus IGC, KHF, similes erunt. quod est propositum.

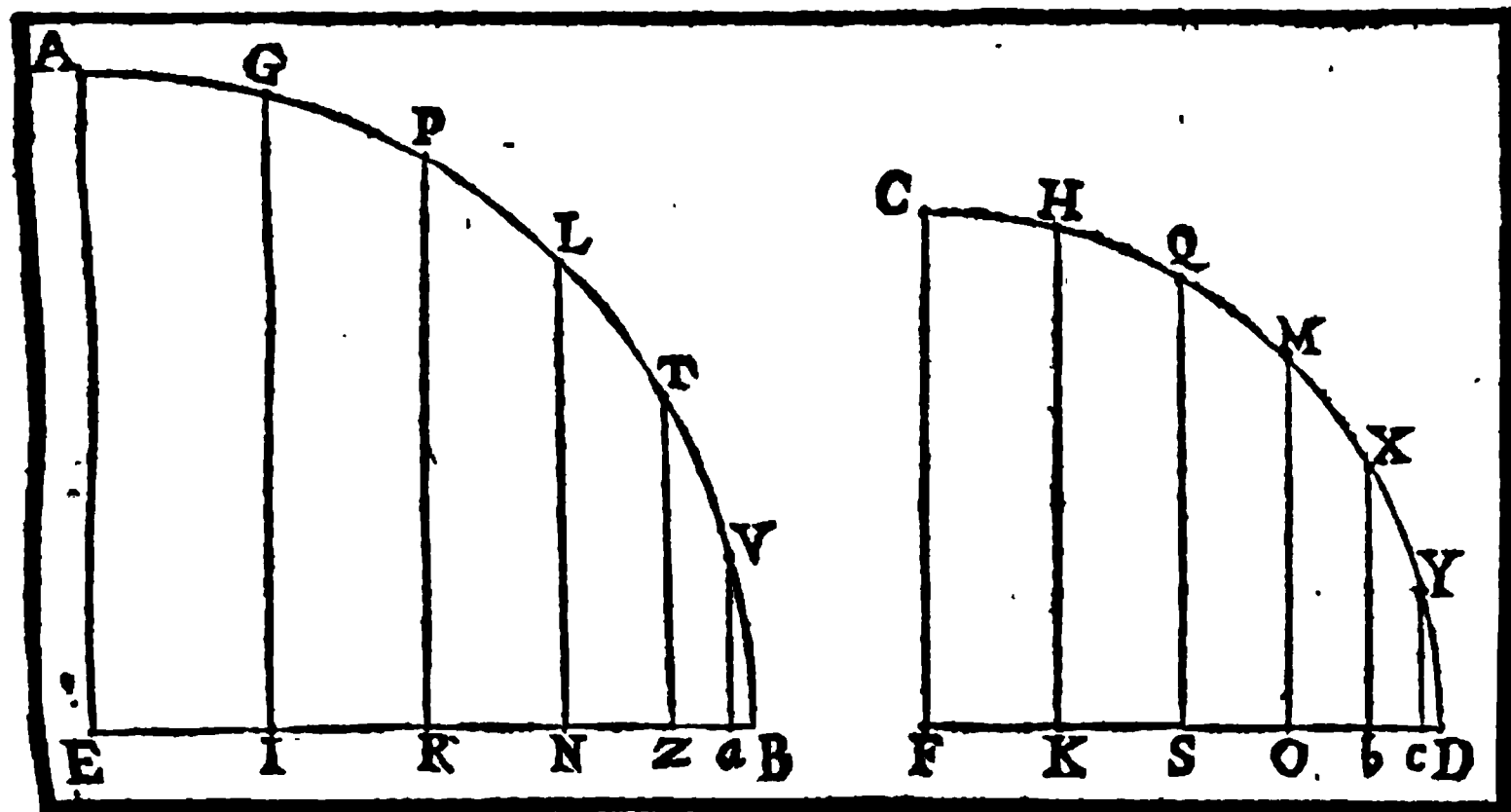
L E M M A VII.

SI duo quadrantes inæquales similiter secantur, vel in partes æquales, & per diuisionum puncta vni semidiametro parallelæ agantur, siue ad alteram semidiametrum perpendiculares; erunt segmenta semidiametri in vno quadrante a parallelis, vel perpendicularibus facta, segmentis semidiametri à parallelis, siue perpendicularibus

in alte-

in altero quadrante factis proportionalia: Et contra, si segmenta semidiametrorum sint proportionalia, quadrantes similiter secti erunt.

D V O quadrantes inæquales AB, CD, quorum centra E, F, & semidiametri AE, EB, CF, FD, secantur primum in binas partes similes in punctis G, H;



aganturq. semidiametris AE, CF, parallelæ GI, HK; ac proinde ad semidiametros EB, FD, perpendiculares. Dico segmenta semidiametri EB, segmentis semidiametri FD, esse proportionalia, hoc est, esse vt EI, ad IB, ita FK, ad KD. Quoniam enim EI, FK, sinus sunt arcuum similium AG, CH, quod æquales sint perpendicularibus ex G, H, ad AE, CF, ductis, quæ quidem sinus sunt arcuum AG, CH; erit ex lemmate 5. vt EB, sinus totus ad FD, sinum totum, ita sinus EI, ad sinum FK: Et permutando, vt EB, sinus totus, ad sinum EI, ita FD, sinus totus ad sinum FK: Et diuidendo, vt IB, ad EI, ita KD, ad FK, conuertendoq. vt EI, ad IB, ita FK, ad KD.

DEINDE iidem quadrantes secantur in ternas partes similes in punctis G, L; H, M, ducanturq. semidiametris AE, CF, parallelæ GI, LN, HK, MO. Dico segmenta EI, IN, NB, easdem proportionales habere, quas segmenta FK, KO, OD, habent. Erunt enim ex lemmate præcedente, toti quoque arcus AL, CM, similes, quorum sinus sunt EN, FO. Igitur per lemma 5. erit, vt EB, sinus totus ad FD, sinum totum, ita tam sinus EI, ad sinum FK, quam sinus EN, ad sinum FO, ac proinde erit quoque vt tota EN, ad totam FO, ita ablata EI, ad ablatam FK, ideoq. reliqua IN, ad reliquam KO, vt tota EN, ad totam FO, vel vt ablata EI, ad ablatam FK. Quia igitur est, vt EI, ad FK, ita IN, ad KO, erit permutando quoque vt EI, ad IN, ita FK, ad KO; atque ita segmenta EI, IN, segmentis FK, KO, proportionalia sunt. Rursus quia est, vt tota EB, ad totam FD, ita ablata EN, ad ablatam FO, ex lemmate 5. vt dictum est, erit quoque reliqua NB, ad reliquam OD, ut tota EB, ad totam FD, vel vt ablata EN, ad ablatam FO. Erat autem, vt EN, ad FO, ita IN, ad KO, vt paulo ante ostensum est. Igitur erit etiam, vt IN, ad KO, ita NB, ad OD, & permutando, vt

29. primi.

34. primi.

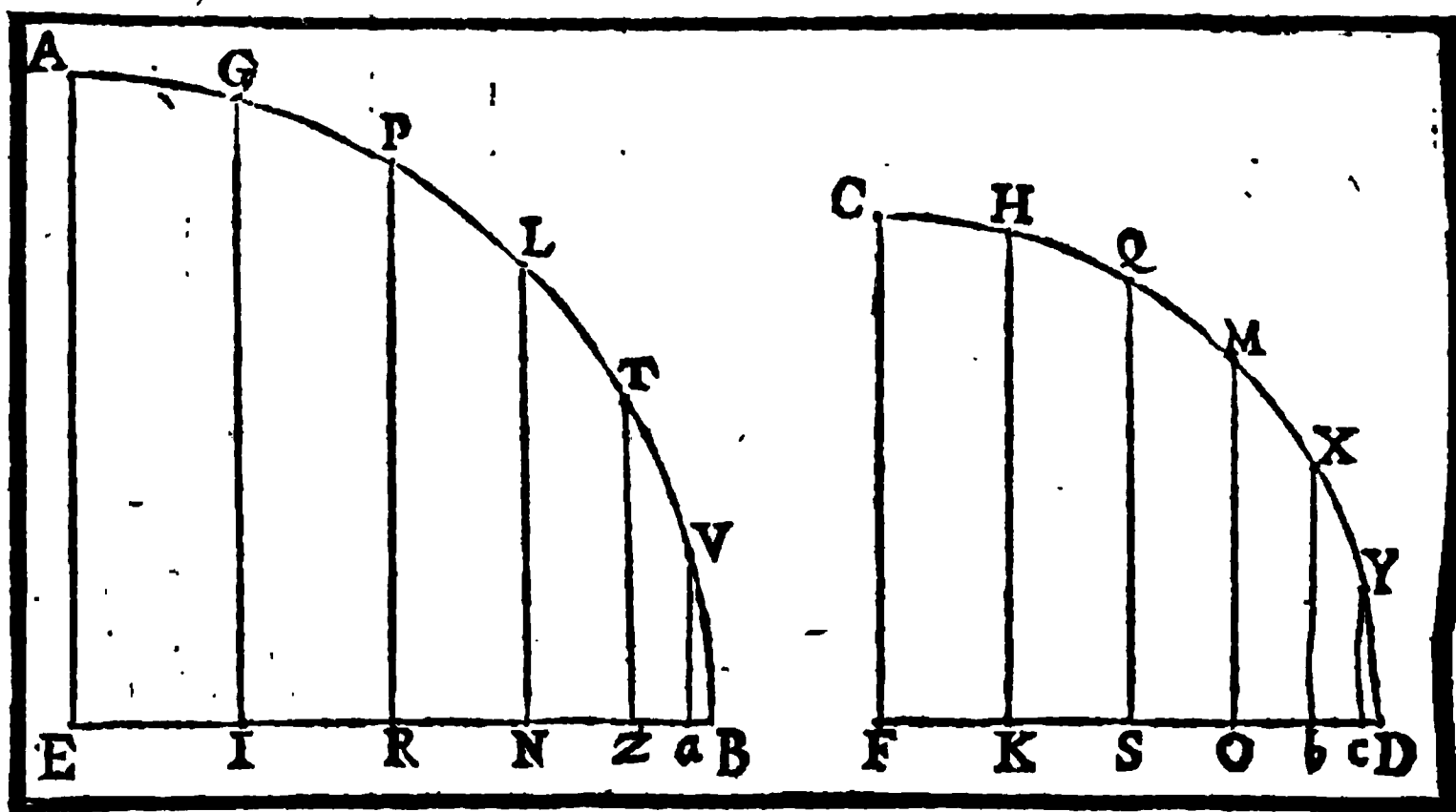
11. quinti.

19. quinti.

19. quinti.

vt IN, ad NB, ita KO, ad OD. Tria ergo segmenta EI, IN, NB, tribus segmentis FK, KO, OD, proportionalia sunt.

PRÆTEREA iidem quadrantes facti sint in quaternos arcus similes in punctis G, P, L, H, Q, M, & semidiametris AE, CF, parallelæ agantur GI, PR, LN, HK, QS, MO. Dico rursus, quatuor segmenta EI, IR, RN, NB, quatuor segmentis FK, KS, SO, OD, proportionalia esse. Erunt enim ex lemmate præcedente tam toti arcus AP, CQ, quam toti AL, CM, similes quoque, quorum sinus sunt ER, EN, FS, FO. Igitur per lemma 5. erit, vt EB, sinus totus, ad FD, sinum totum, ita sinus EI, ad sinum FK, & sinus ER, ad sinum FS, & sinus EN, ad sinum FO, & atque adeo erit EI, ad FK, vt ER, ad FS, & vt EN, ad FO. Quia igitur est, vt tota ER, ad totam FS, ita ablata EI, ad ablatam FK, erit & reliqua IR, ad reliquam KS, vt tota ER, ad totam FS, vel vt ablata EI, ad ablatam FK. Eandem ergo proportionem habet EI, ad FK, quam IR, ad KS. Et permutando eandem EI, ad IR, quam FK, ad KS; ac proinde duo segmenta EI, IR, duobus segmentis FK, KS, proportionalia sunt. Rursus quia est, vt tota EN, ad to-



tam FO, ita ablata ER, ad ablatam FS, vt diximus; erit etiam reliqua RN, ad reliquam SO, vt tota EN, ad totam FO, vel vt ablata ER, ad ablatam FS. Erat autem vt ER, ad FS, ita IR, ad KS, vt ostendimus. Ergo erit quoque vt IR, ad KS, ita RN, ad SO; Et permutando, vt IR, ad RN, ita KS, ad SO. Atque ita tria segmenta EI, IR, RN, tribus segmentis FK, KS, SO, proportionalia sunt. Postremo quia est, vt tota EB, ad totam FD, ita ablata EN, ad ablatam FO, ex lemmate 5. vt ostendimus; erit quoque reliqua NB, ad reliquam OD, vt tota EB, ad totam FD, vel vt ablata EN, ad ablatam FO. Erat autem, vt paulo ante demonstratum est, vt EN, ad FO, ita RN, ad SO. Igitur erit quoque vt NB, ad OD, ita RN, ad SO, hoc est, vt RN, ad SO, ita NB, ad OD: Et permutando ut RN, ad NB, ita SO, ad OD. Quatuor ergo segmenta EI, IR, RN, NB, quatuor segmentis FK, KS, SO, OD, proportionalia sunt. Eademque ratio est de pluribus.

PERSPICUUM autem est, demonstrationem hanc concludere, etiam si quadrantes in partes æquales sint diuisi. Nam si diuidatur uterque quadrans in sex partes æquales, ut AB, in AG, GP, PL, LT, TV, VB, & CD, in CH, HQ, QM, MX, XY, YD, erunt sex priores posterioribus sex similes, cum quilibet prio-

priorum sit sui quadrantis eadem pars, quæ sui quadrantis est quilibet posteriorum. Quare, ut ostensum est, segmenta semidiametrorum proportionalia sunt.

S I N T iam segmenta semidiametrorum proportionalia. Dico arcus a perpendicularibus abscissos similes esse. Ponantur enim primum duo segmenta EI, IB, duobus segmentis FK, KD, proportionalia, id est, sit ut EI, ad IB, ita FK, ad KD. Erit igitur permutando, ut EI, ad FK, ita IB, ad KD. Ergo ut EI, una ad FK, unam, ita erunt EI, IB, simul, nimirum sinus totus EB, ad FK, KD, simul, nimirum ad sinum totum FD. Cum ergo EI, FK, sint sinus arcuum AG, CH; erunt per lemma 5. arcus AG, CH, similes; ideoq; & reliqui GB, HD, similes erunt, ex præcedente lemmate, cum etiam toti arcus AB, CD, similes sint, utpote quadrantes.

D E I N D E ponantur tria segmenta EI, IR, RB, tribus segmentis FK, KS, SD, proportionalia. Erit rursus permutando, EI, ad FK, ita IR, ad KS, & RB, ad SD. Ergo ut EI, una ad unam FK, ita erunt omnes EI, IR, RB, id est, sinus totus EB, ad omnes FK, KS, SD, id est, ad sinum totum FD. Cum ergo EI, FK, sinus sint arcuum AG, CH; erunt ex lemmate 5. arcus AG, CH, similes. Rursus cum sit, ut EI, ad FK, ita IR, ad KS, erit ut EI, ad FK, ita EI, IR, simul, hoc est, tota ER, ad FK, KS, simul, hoc est, ad totam FS. Erat autem, ut EI, ad FK, ita EB, ad FD. Ergo erit quoque ut ER, ad FS, ita sinus totus EB, ad sinum totum FD. Quocirca cum ER, FS, sinus sint arcuum AP, CQ; erunt ex lemmate 5. arcus AP, CQ, similes; ac proinde per antecedens lemma, & reliqui arcus PB, QD, similes erunt. Et quia ostensi sunt similes arcus AG, CH, si hi ex similibus AP, CQ, demantur, erunt etiam reliqui arcus GP, HQ, similes, ex eodẽ antecedente lemmate. Omnes ergo tres arcus AG, GP, PB, omnibus tribus arcibus CH, HQ, QD, similes sunt.

R V R S V S sint quatuor segmenta EI, IR, RN, NB, quatuor segmentis FK, KS, SO, OD, proportionalia: Eritq. permutando, ut EI, ad FK, ita IR, ad KS, & RN, ad SO, & NB, ad OD. Ergo, ut EI, ad FK, ita sinus totus EB, ad sinum totum FD; Ac propterea, cum EI, FK, sinus sint arcuum AG, CH; erunt ex lemmate 5. arcus AG, CH, similes. Rursus quia est, ut EI, ad FK, ita IR, ad KS; erit ut EI, ad FK, ita tota ER, ad totam FS. Ut autem EI, ad FK, ita erat sinus totus EB, ad sinum totum FD. Igitur erit quoque, ut ER, sinus arcus AP, ad FS, sinum arcus CQ, ita sinus totus EB, ad sinum totum FD. Ac proinde ex lemmate 5. similes erunt arcus AP, CQ, demptisque similibus AG, CH, reliqui GP, HQ, similes quoque erunt, ex antecedente lemmate. Præterea cum sit, ut EI, ad FK, ita IR, ad KS, & RN, ad SO; erit, ut EI, ad FK, ita tota EN, ad totam FO. Erat autem, ut EI, ad FK, ita EB, ad FD. Igitur erit quoque, ut EN, sinus arcus AL, ad FO, sinum arcus CM, ita sinus totus EB, ad sinum totum FD, atque idcirco per lemma 5. arcus AL, CM, similes erunt; ideoq; per antecedens lemma, & reliqui arcus LB, MD, similes erunt. Et quia similes ostensi sunt arcus AP, CQ; si tollantur ex similibus AL, CM, reliqui etiam arcus PL, QM, similes erunt. Omnes ergo quatuor arcus AG, GP, PL, LB omnibus quatuor arcibus CH, HQ, QM, MD, similes sunt. Eademque de pluribus est ratio.

dum 30. quadrantis, numeratione ab E, incepta, cum BG, sextam partem circuli subtendens, æqualis sit semidiametro AB, ex coroll. propos. 15. lib. 4. Eucl. Postremo ex G, ad puncta sectionum semidiametri AB, rectæ deducantur, constructaq; erit figura, quam desideramus.

S I igitur recta H, secunda in partes proportionales partibus semidiametri AB, maior fuerit semidiametro AB, (si æqualis foret, transferenda essent segmenta semidiametri AB, in eam, ut similiter secaretur) transferatur beneficio circini a quouis puncto lateris AD, ad latus AB, qualis est IK, quæ secabitur a parallelis, ut secata est AB, ex demonstratione propos. 10. lib. 6. Eucl. cum KI, BA, productæ conuenirent, triangulumq; constituerent, cuius basis BK, &c. Quare si segmenta rectæ IK, transferantur in datam rectam H, erit recta H, secata, ut AB, secata est, ac si à perpendicularibus ex gradibus quadrantis, cuius semidiameter H, demissis diuideretur: propterea quod hæ perpendicularares ipsam H, secarent, ex lemmate præcedenti, in partes proportionales partibus rectæ AB.

Q V O D si detur recta L, ita longa, ut in parallelas translata nimis oblique ipsas intersecet, ac proinde puncta intersectionum non facile discerni queant, transferenda est eius semissis LM, qualis est NO. Nam si huius segmenta duplicata transferantur in datam rectam L, diuisa erit quoque recta L, ut ipsa AB, vel NO; cum segmenta rectæ NO, easdem proportionales habeant, quas eorum duplicata. Immo si semissis datæ rectæ adhuc nimis longa esset, transferenda esset eius quarta pars, vel octaua, & segmenta inter parallelas quadruplicata, vel octuplicata in datam rectam transferenda.

^a 15. quinti.

S I vero data recta P, minor fuerit semidiametro AB, transferenda erit in triangulum æquilaterum GBA, ita ut ipsi AB, æquidistet: quod fiet, si ipsi P, aufereamus æquales GQ, GR. Ducta enim recta QR, ^b parallela erit ipsi AB, & æqualis ipsi P, siue utrique GQ, GR, cum ex coroll. propos. 4. lib. 6. Eucl. triangulum GQR, triangulo GBA, simile sit, ac proinde & æquilaterum. Segmenta ergo rectæ QR, in datam rectam P, translata secabunt eam, ut QR, hoc est, ut BA, secata est; quod ex scholio propos. 4. lib. 6. Eucl. rectæ BA, QR, similiter secantur a rectis ex G, emissis. Quin etiam si quando semissis, vel quarta pars vel octaua datæ rectæ in figuram transferenda sit, ut supra diximus, eaque minor fuerit, quam AB, transferenda erit in triangulum GBA. Ita vides ST, semissem datæ rectæ S, translata esse in triangulum, cuiusmodi est QR. Segmenta enim huius rectæ QR, duplicata secabunt datam rectam S, ut secata est AB.

^b 2. sexti.

S E D quoniam non semper opus habemus omnibus partibus rectæ eo modo diuisæ, quæ nimirum respondent omnibus gradibus quadrantis ex ea recta descripti; sed solum interdum indigemus in data recta vno puncto, quod proposito gradui, vel arcui respondeat, hoc est, in quod caderet perpendicularis ex dato gradu, vel arcu demissa, inueniemus ex eadem figura hoc loco constructa illud punctum hoc modo. Sit inueniendum in rectis eisdem datis punctum respondens gradui 52. numeratione a puncto E, incepta. Sumantur ex lemmate 3. duo arcus EV, FX, graduum 52. & recta iungatur VX, secans rectas IK, NO, in Y: Recta autem ex G, ducta ad punctum, ubi VX, rectam AB, secat, interfecet quoque rectam QR, in Y. Punctum enim Y, in respondentem rectam translatus, ut supra dictum est de aliis segmentis, dabit in recta punctum Z, quæsitum.

H A C arte si recte utaris, non erit opus circa datam rectam quadrantem describere, eoque in gradus diuiso, ex punctis diuisionum perpendicularares demittere.

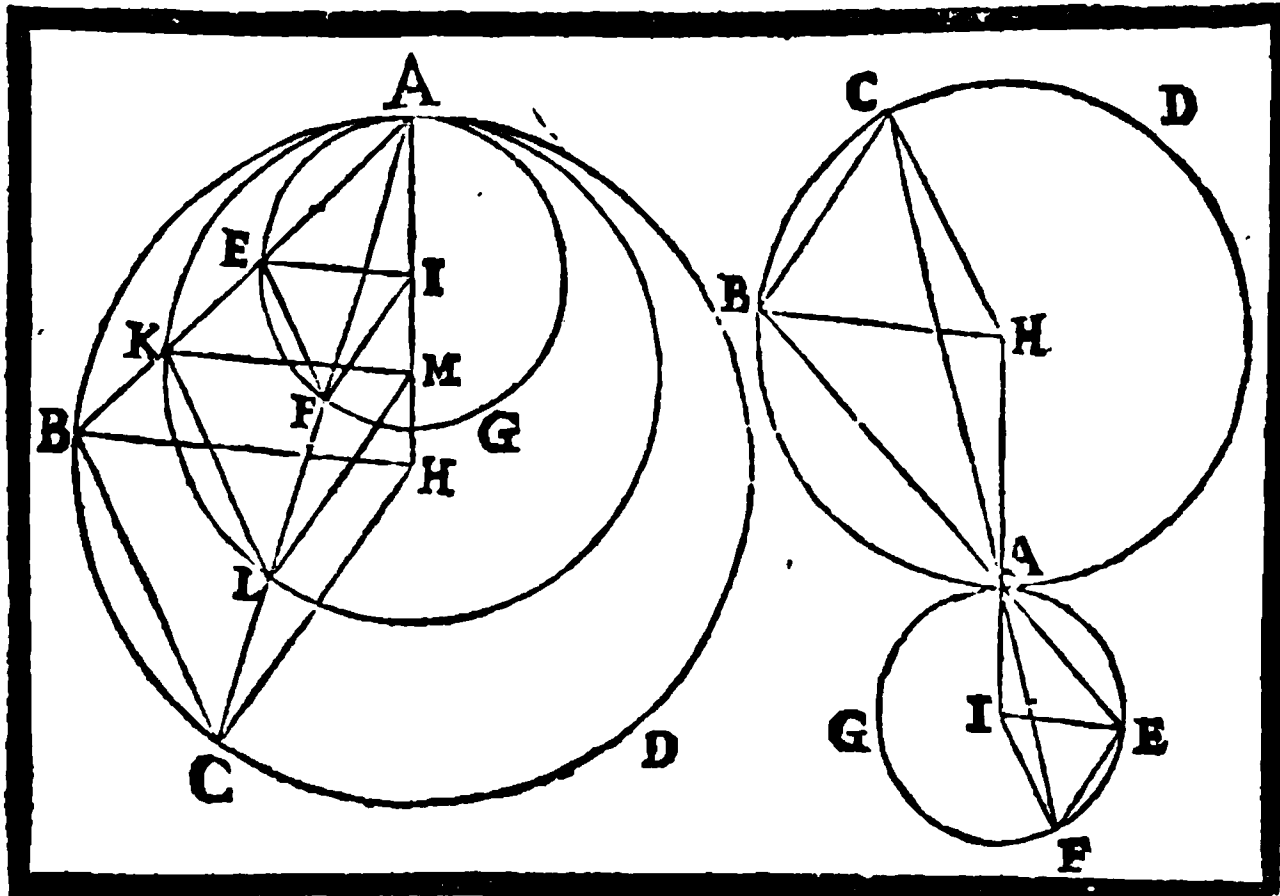
mittere, vt datam rectam in partes optatas distribuas : quæ res quantum habeat vtilitatem, ex nostro Astrolabio cognosces .

L E M M A I X.

SI duo, pluresue circuli intus, vel duo extra se mutuo contingant, rectæ lineæ per contactum ductæ, similes circumferentias abscindunt : Et rectæ coniungentes binâ puncta, in quibus duæ rectæ circulos secant, parallelæ sunt.

I D E M contingit in duobus circulis se mutuo non tangentibus , si pro contactu sumatur punctum in recta eorum centra coniungente , per quod transit recta connexens puncta altera extrema diametrorum ad priorem rectam perpendicularium . Sed quando circuli intus se non contingunt , similes arcus sunt alterni , non autem eodem ordine sumpti , vt in illis .

H O C theorema , quod ad circulos intus se tangentes attinet , in scholio propof. 22 lib. 3. Eucl. demonstrauiamus; quia tamen eo in iis , quæ sequuntur, indigemus, placuit idem hoc loco paulo aliter demonstrare , & quidem generalius , extendentes illud ad circulos extra sese tangentes , & ad circulos non se tangentes , quæ etiam re in demonstrationibus sequentibus vtetur .



S I N T
ergo primū
duo circuli
A B C D,
A E F G, quo
rum centra
H, I, se mu-
tuo tangen-
tes in A, siue
intus , siue
extra: ducā-
turq; per A,
cōtactum re-
ctæ vtrunq;
B E , C F,
vtrunq; eo-
rum secan-
tes. Dico tā

arcus ABC, AEF, similes esse, quam arcus AB, AE, & BC, EF, &c. Per centra enim H, I, recta HI, educatur, quæ per contactum A, transibit; & ex C, & F, ad eadem centra rectæ adiungantur CH, FI. Quoniam igitur in triangulis ACH, AFI, angulus A, communis est, quando circuli intus se contingunt, vel quando contactus

contactus est exterior, ^a anguli A, ad verticem equales sunt: Latera autem circa alios angulos H, I, proportionalia: quippe quæ proportionem æqualitatis habeant, & reliquorum angulorum C, F, uterque recto minor, hoc est, acutus, ex coroll. 3. propos. 17. lib. 1. Eucl. quod uterque sit supra basem Isoscelis; ^b erunt ipsa triangula æquiangulara, æqualesq; habebunt angulos ad centra H, I. Quod facile hoc etiam modo demonstrari potest. ^c Quoniam in circulis sese tangentibus interius, uterque angulus AFI, ACH, angulo FAI, æqualis est; at in circulis exterius se tangentibus, ^d ille æqualis est angulo FAI, hic autem angulo CAH: ^e suntq; anguli FAI, CAH, ad verticem æquales; erunt propterea & anguli, AFI, ACH, inter se æquales, externus, & internus, in circulis intus se tangentibus, vel alterni in circulis tangentibus se exterius. ^f Parallele ergo sunt CH, FI, & ac proinde anguli H, I, æquales erunt, internus & externus, quando intus se tangunt circuli, vel alterni, quando extra se contingunt. Igitur cum utroque modo ostensi sint anguli H, I, in centris æquales; erunt segmenta ABC, AEF, quibus insistant, similia, ex scholio propos. 22. lib. 3. Eucl. Quibus demptis ex totis circulis, erunt ex eodem scholio, vel ex lemmate 6. & reliqua segmenta ADC, AGF, similia. Eademque ratione similia erunt segmenta AB, AE, (si ad centra ducantur rectæ BH, EI, quæ similiter ostendentur parallele, &c.) & ex circulis reliqua ADB, AGE. Esse denique & arcus BC, EF, inter duas rectas comprehensos similes, ex eodem scholio liquet, propter eundem angulum BAC, in circulis intus se tangentibus, ad circumferentias constitutum, at in circulis extra se tangentibus, propter angulos BAC, EAF, ad verticem æquales, & ad circumferentias constitutos. Quod si describatur alius circulus AKL, ex centro M, tangens alios duos interius, demonstrabimus eodem modo, ducta recta KM, arcus AKL. AK, tam arcibus ABC, AB, quam arcibus AEF, AE, similes esse, &c.

IVNGANTVR quoque rectæ BC, EF, quas dico esse parallelas. Quoniam enim arcus AB, AE, ostensi sunt similes; erunt ex scholio dicto propos. 22. lib. 3. Eucl. anguli ACB, AFE, illis ad circumferentias insistentes (internus & externus, in circulis intus se tangentibus, vel alterni in circulis extra se tangentibus) inter se æquales. ^h Igitur BC, EF, parallele sunt, quod est propositum.

DEINDE sint duo circuli AB, CD, quorum centra E, F, non se tangentes, sed vel se intersectantes, vel non intersectantes. siue vnus sit totus extra alterum, siue intra positus. Ducta recta EF, per eorum centra, excitentur ad eam diametri perpendiculares AE, CF. Iuncta autem recta AC, secante EF, in G, ducantur per G, rectæ utcunque H, I, KL, utrumque circulorum secantes. Dico tam arcus HAn, ICO, quam arcus HK, IL, &c. similes esse. Ductis namque rectis HE, nE, IF, OF; quoniam triângula AEG, CFG, æquiangulara sunt; (Nam anguli E, F, sunt recti, & tam alterni A, C, ⁱ quam ad verticem AGE, CGF, inter se æquales) erit vt GE, ad semidiametrum EA, ita GF, ad semidiametrum FC. Rursus quia in triangulis GEH, GFI, ^m anguli EGH, FGI, ad verticem æquales sunt, & latera circa angulos E, F, proportionalia, cum ostensum sit esse, vt GE, ad EA, hoc est, ad EH, ita GF, ad FC, hoc est, ad FI; reliquorum autem angulorum H, I, uterque minor est recto, ex coroll. 3. propos. 17. lib. 1. Eucl. propterea quod supra bases Isoscelium EHn, FIO, existunt, ⁿ erunt anguli quoque GHE, GIF, æquales. ^o Sed GHE, ipsi GnE, in Isoscele EGn, & GIF, ipsi GOF, in Isoscele FIO, æqualis est. Igitur duo H, n, duobus I, O, æquales erunt; ac proinde & reliqui HEn, IFO, æquales erunt. Quocirca ex scholio propos. 22. lib. 3. Eucl. arcus HAn, ICO, quibus illi anguli ad centra insistant, similes erunt: quibus demptis ex totis circulis, reliqui quoque arcus HPn, IQO, similes erunt. Atque hoc quidem

^a 15. primi.

^b 7. sexta.

^c 5. primi.

^d 5. primi.

^e 15. primi.

^f 28. vel 27. primi.

^g 29. primi.

^h 28. vel 27. primi.

ⁱ 29. primi.

^j 15. primi.

^k 4. sexta.

^l 15. primi.

^m 7. sexta.

ⁿ 5. primi.

25. primi. dem in 1. ac 3. figura. At vero in 2. figura, erit angulus GHE , angulo EnH , in Isoscele EHn , & angulus GIF , angulo FOI , in Isoscele FIO , æqualis. Quare, vt prius, erunt duo EHn , EnH , duobus FIO , FOI , æquales, & reliquis HEn , reliquo IFO , ac proinde & arcus HAn , ICO , & ex circulis totis reliqui HPn , IQO similes erunt.

25. primi. $ESS E$ quoque arcus HK , IL , quas rectæ HI , KL , abscindunt similes, sic demonstrabitur. Iunctis rectis KE , LF , quoniam in triangulis GEK , GFL , anguli EGK , FGL , ad verticem æquales sunt, & latera circa angulos E , F , proportionalia, vt ostensum est; reliquorum autem angulorum K , L , vterque recto minor est, in 1. & 3. figura quidem, propterea quod, si iungantur rectæ BK , DL , anguli ad B , & L , recti sunt in semicirculis, quorum illi partes sunt; In 2. autem figura, eò quod sunt supra bases Isoscelium, si iungantur rectæ Ea , Fm , ad puncta, vbi circumferentiæ à recta KL , secantur; (quæ ratio locum etiam habet in aliis duabus figuris.) erunt anguli GEK , GFL , æquales. Cum ergo & anguli toti GEH , GFI , ostensi sint æquales; erunt etiam reliqui, HEK , IFL , æquales; ac propterea ex schol. propos. 22. lib. 4. Eucl. arcus HK , IL , similes erunt.

25. primi. NON secus ostendemus, rectas Zd , HI , intercipere arcus alternos similes HZ , Id , & HB , ID . Quoniam enim anguli GEH , GFI , ostensi sunt æquales; erunt ex duobus rectis reliqui HEZ , Id , æquales, ideoque ex prædicto scholio arcus HZ , Id , similes erunt; Et ex eodem scholio, similes erunt HB , ID , propter æquales angulos DEH , DFI .

29. primi. $PARI$ ratione demonstrabimus, rectam AC , auferre arcus alternos ABe , bDC , similes. Iunctis enim rectis eE , bF , quoniam anguli alterni EAc , FCb , æquales sunt, & EAc , ipsi EeA , & FCb , ipsi FbC , æquales est; erunt EAc , BeA , ipsi FCb , FbC , æquales; ideoque & reliquis AEe , reliquo Cfb , æqualis erit. Quocirca ex schol. propos. 22. lib. 3. Eucl. arcus ABe , bDC , similes erunt, In secunda tamen figura colliguntur arcus Ae , bC , similes, quibus sublati ex totis circulis, reliqui ABe , bDC , similes quoque sunt.

31. primi. SIC etiam; vt alterum adhuc exemplum ponamus, demonstrabimus, rectam RS , au-

RS, auferre arcus alternos similes RBV, SDT. Iunctis enim rectis RE, VE; SF, TF, quoniam in triangulis GER, GFS, anguli EGR, FGS, ad verticem æquales sunt, & latera circa angulos E, F, proportionalia, ut monstratum est: reliquorum autem angulorum R, S, uterque minor est recto, propterea quod supra bases triangulorum isoscelium ERV, FST, existunt; erunt quoque anguli ERG, FSG, æquales. Est autem ille angulo EVG, & hic angulo FTG, æqualis. Igitur duo R, V, duobus S, T, æquales erunt; ac proinde & reliqui REV, SFT, in triangulis ERV, FST, æquales erunt; ideoque ex scholio propof. 22. lib. 3. Eucl. in 1. & 3. figura arcus RBV, SDT, similes erunt; in 2. vero figura arcus RV, ST, similes erunt, &c.

a 15. primi

b 7. sexti.

c 5. primi.

Eodem modo rectæ Zd, RV, intercipient alternos arcus similes RB, SD, & RZ, Sd. Quoniam enim in triangulis EGR, FGS, anguli R, S, ostensi sunt æquales; & sunt quoque anguli ad verticem G, æquales; erunt reliqui anguli æquales REB, SFD. Igitur ex eodem scholio prædicto, similes erunt arcus RB, SD; ac proinde & ex semicirculis reliqui RZ, Sd. Eademque ratio est de omni recta, quæ rectam Zd, per centra eadem interfecat.

d 15. primi.

Denique ex omnibus his infertur, duas rectas quomodocumque se in G, interfecantes interciper arcus similes ad contrarias partes. Ut si interfecent sese in G, rectæ HI, KL; dico tam arcus HK, IL, quam Kn, LO, similes esse. De prioribus quidem iam paulo ante demonstratum est, de posterioribus vero ita probatur. Quoniam KB, ipsi LD, & Bn, ipsi Do, similis est, ut proxime ostendimus de rectis ipsam Zd, interfecantibus; erunt per lemma 6. etiam arcus Kn, LO, similes. Eadem ratione arcus HR, IS, similes erunt, propter rectas HI, RS, se interfecantes, &c.

Quod si per G, ducatur recta GM, tangens in M, circulum AB, in 2. figura, tanget ea producta circulum quoque CD, in N, eruntque; rursum arcus abscissi BM, DN, similes. Ducta enim GN, tangente circulum CD, in N, iunctisque rectis EM, FN; erunt anguli M, N, recti. Cum ergo & latera circa angulos E, F, in triangulis GEM, GFN, sint proportionalia, & reliquorum angulorum ad G, uterque sit minor recto, ex coroll. 1. propof. 17. lib. 1. Eucl. Erunt quoque tam anguli E, F, quam anguli ad G, æquales. Igitur ex ijs, quæ ad propof. 15. lib. 1. Eucl. ex Proclo demonstraui, rectæ MG, NG, vnam rectam constituent, ac proinde tangens GM, producta tanget etiam circulum CD, in N; atque arcus BM, DN, ex scholio propof. 22. lib. 3. Eucl. similes erunt.

e 18. tertij.

f 7. sexti.

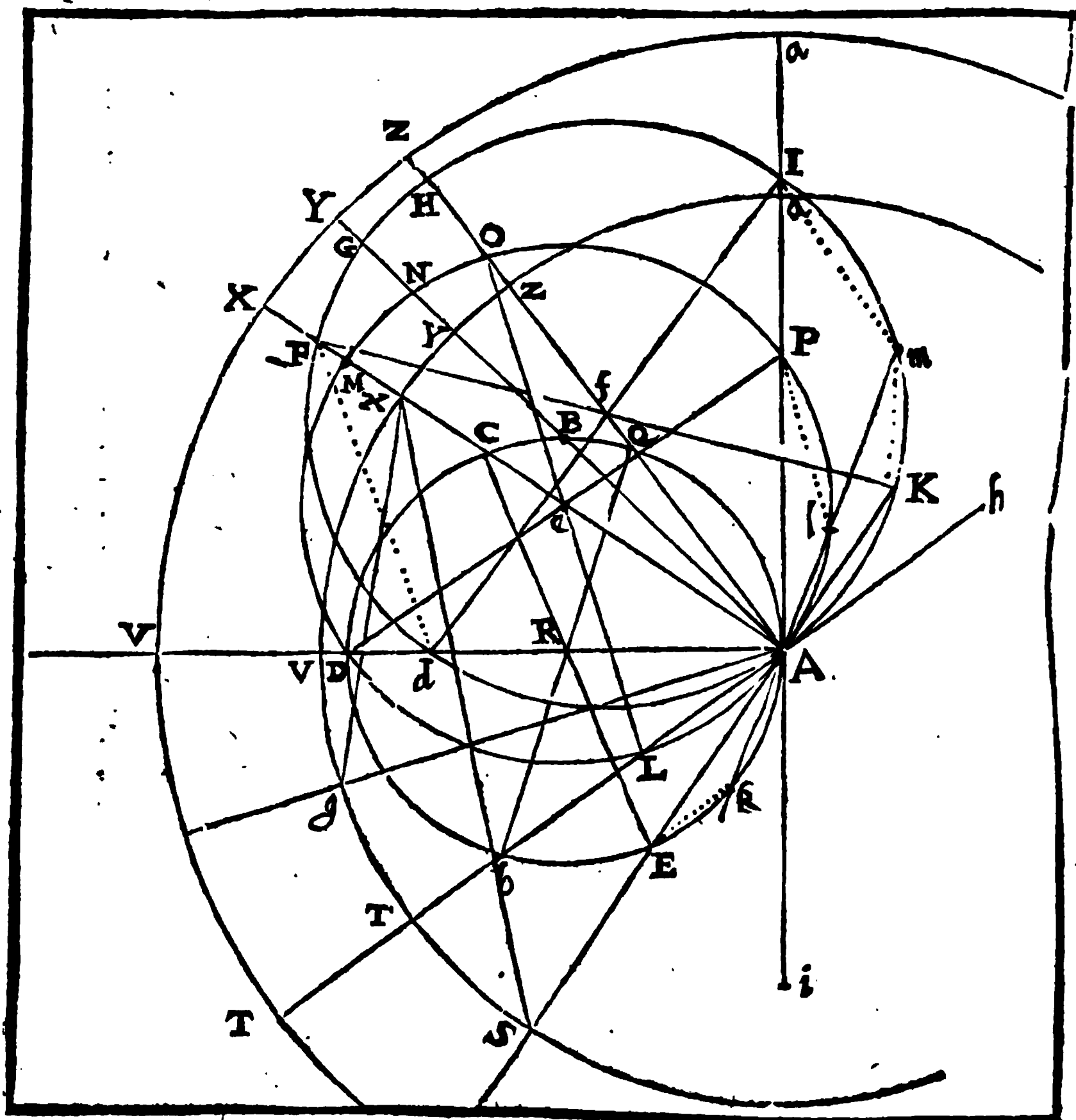
Iungantur denique rectæ HK, IL, arcibus similibus a rectis HI, KL, abscissis. Dico eas esse parallelas. Quoniam enim tam arcus HAn, ICO, quam HK, IL, ostensi sunt similes; erunt quoque per lemma 6. reliqui arcus KAn, LCO, similes. Igitur ex scholio propof. 22. lib. 3. Eucl. anguli KHn, LIO, illis insistentes ad circumferentias æquales, erunt qui eum sunt alterni; erunt HK, IL, parallelæ. quod est propositum.

g 27. primi.

LEMMA X.

Si duo, pluresue circuli se mutuo secant, rectæ lineæ per sectionis punctum ductæ, quæ vel ipsos secant, vel vtraque sit tangens, vel earum altera, intercipiunt circumferentias similes inchoatas ab vna earum rectarum, & ver-

& versus eandem partem, atque ad punctum sectionis, vel contactus alterius rectæ progredientes. Si autem ex eodem sectionis puncto circulus quicunque describatur, erit eius circumferentia inter duas easdem rectas comprehensa, semissis illius arcus in eodem circulo ex sectionis puncto descripto, qui arcui cuius priorum circulo- rum inter easdem rectas intercepto similis est.



IN puncto A, se mutuo secant circuli ABCDE, AFGHIK, ALMNOP, du-
centurq; primum duæ rectæ ipsos secantes vtcunque AB, AC, quæ intercipiant
arcus

arcus BC, GF, MM , quos omnes dico esse similes. Cum enim cuilibet illorum insit angulus communis MAN , ad circumferentiam sui circuli in puncto A , manifestum est ex schol. propof. 22, lib. 3. Eucl. ipsos similes esse. Eodem pacto ducta recta AH , omnes tres circulos secante, similes ostendentur, arcus BQ, GH, NO , proptet angulum communem NAH , cuilibet illorum insistentem ad circumferentiam proprii circuli in puncto A . Idem dicendum est, ducta recta secante AD , de arcubus CD, Fd, MD , ob communem angulum DAM : atq. ita ceteri arcus quicunq. inter duas rectas secantes interiecti, similes demonstrabuntur. Id quod etiam in præcedenti lemmate demonstratum est de arcubus inter duas rectas ex puncto contactus duorum circulorum intus se tangentium emissas interceptis.

DEIN Ducta AP , tangat circulum $ABCDE$, in A , ac proinde alios secet in P, I , cum circuli in A , se interfecare ponantur, non autem tangere; (solum enim cum plures circuli se intus tangunt, uel duo exterius, una eademque recta omnes illas in eodem puncto contactus contingere potest) recta autem AN , omnes tres secet in B, G, N . Dico similes quoque esse arcus BA, GI, NP , quorum prior a puncto sectionis B , usque ad punctum contactus A , progreditur, posteriores uero duo a punctis sectionum G, N , usque ad alia puncta sectionum I, P . De duobus quidem hisce posterioribus GI, NP , inter duas rectas secantes positos liquet ex scholio proposition. 22. lib. 3. Euclid. eos similes esse, propter angulum communem NAI , ad eorum circumferentias: at uero omnes tres BA, GI, NP , similes esse, ita ostendimus. Ducta diametro ARD , in circulo $ABCDE$, quem recta AP , tangit, secante alios duos circulos in D, d , iungantur rectæ DP, dI . Et quoniam angulus DAI , rectus est, cadent, ex corollar. proposition. 5. lib. 4. Euclid. centra circulorum $ALM, NOP, AFGH, IK$, in rectas DP, dI , ideoque semicirculi erunt DM, P, dFI , ac proinde semicirculo DCA , similes: Cum ergo & arcus ablati DB, DN, dG , inter rectas secantes AD, AG , positi, similes sint, ut proxime ostensum est, erunt & reliqui arcus BA, GI, NP , similes, ex 6. lemmate. Eademque ratione, ducta recta secante AF , arcus CA, FI, MP , similes erunt, & sic de cæteris.

a 18. tertij.

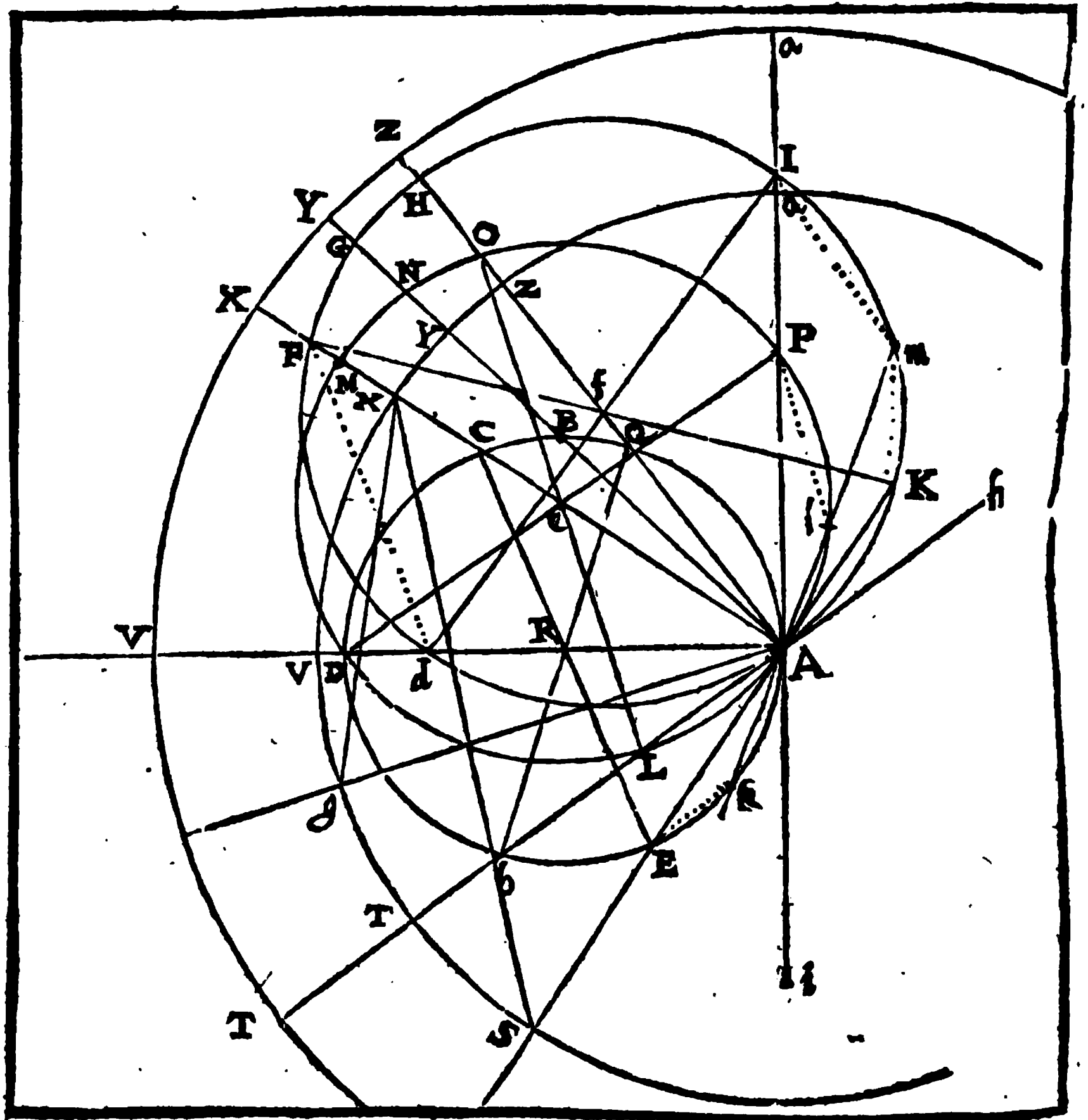
R V R S V S recta AE , tangat circulum $ALMNOP$, in A , aliosque proinde secet in E, K , recta autem AN , omnes secet. Dico adhuc similes esse arcus NLA, BDE, GAK , quorum primus NLA , inter N , punctum sectionis, & A , punctum contactus, positus est, & secundus BDE , inter puncta sectionum B, E , uersus eandem partem arcus NLA , iacet, & GAK , tertius a puncto sectionis G , ad easdem partes priorum duorum usque ad punctum sectionis K , ultra A , computatur. Neque enim recta AE , circulum $AFGH, IK$, citra punctum A , secat, ut alios. Hoc autem sic demonstrabimus. Ducta diametro AM , in circulo $ALMNOP$, quem recta AE , tangit, secante duos alios circulos in C, F , iungantur rectæ CE, FK . Et quia tam angulus MAE , rectus est, quam MAK , cadent, ex corollar. proposit. 5. lib. 4. Euclid. centra circulorum $ABCDE, AFGH, IK$, in rectas CE, FK , ideoque semicirculi erunt EDC, KAF , semicirculoque ADM , similes. Cum ergo & arcus MN, CB, FG , inter rectas secantes AF, AG , iacentes, sint similes, ut supra monstratum est, erunt toti quoque arcus NLA, BDE, GAK , ex lemmate 6. similes. Pari ratione similes erunt arcus DLA, DBE, dAK , quorum primus DLA , inter punctum sectionis D , & punctum contactus A , secundus uero DBE , inter puncta sectionum D, E , uersus eandem partem

b 18. tertij.

D

partem

partem arcus DLA ; Tertius denique dAK , inter punctum sectionis d , citra A , & punctum sectionis K , ultra A , existit. Ducta enim rursus diametro AeM , in circulo $ALMNOP$, quæ recta AE , tangit, secante alios duos circulos in C , & F , iunctisq; rectis CE , FK , ostendemus, ut proxime factum est, EDC , KAF , semicirculos esse, semicirculoq; ADM , similes. Cū ergo & arcus ablati DM , DC , dF , similes sint, inter secantes rectas AD , AF , ut initio huius lemmatis demonstravimus: erunt reliqui quoque arcus DLA , DbE , dAK , similes ex 6. lemmate. Non aliter probabimus, arcus NPA , GlK , BAE , esse similes, quorum primus inter punctum sectionis N , & punctum contactus A ; secundus vero inter duo sectionum puncta G , K , ad easdem partes primi arcus intercipitur; tertius denique versus eandem



partem a puncto sectionis B , usque ad alteram sectionem E , ultra A , numeratur. Facta namque eadem constructione, ostendemus, ut proxime, semicirculos esse KfE .

XIF, EAC, semicirculoque **APM**, similes. Quare cum & ablati arcus **MN, FG, CB**, inter rectas secantes **AF, AG**, similes sint, ut ostensum est ad initium huius lemmatis, erunt reliqui quoque arcus **NPA, GHK, BAE**, per 6. lemma, similes.

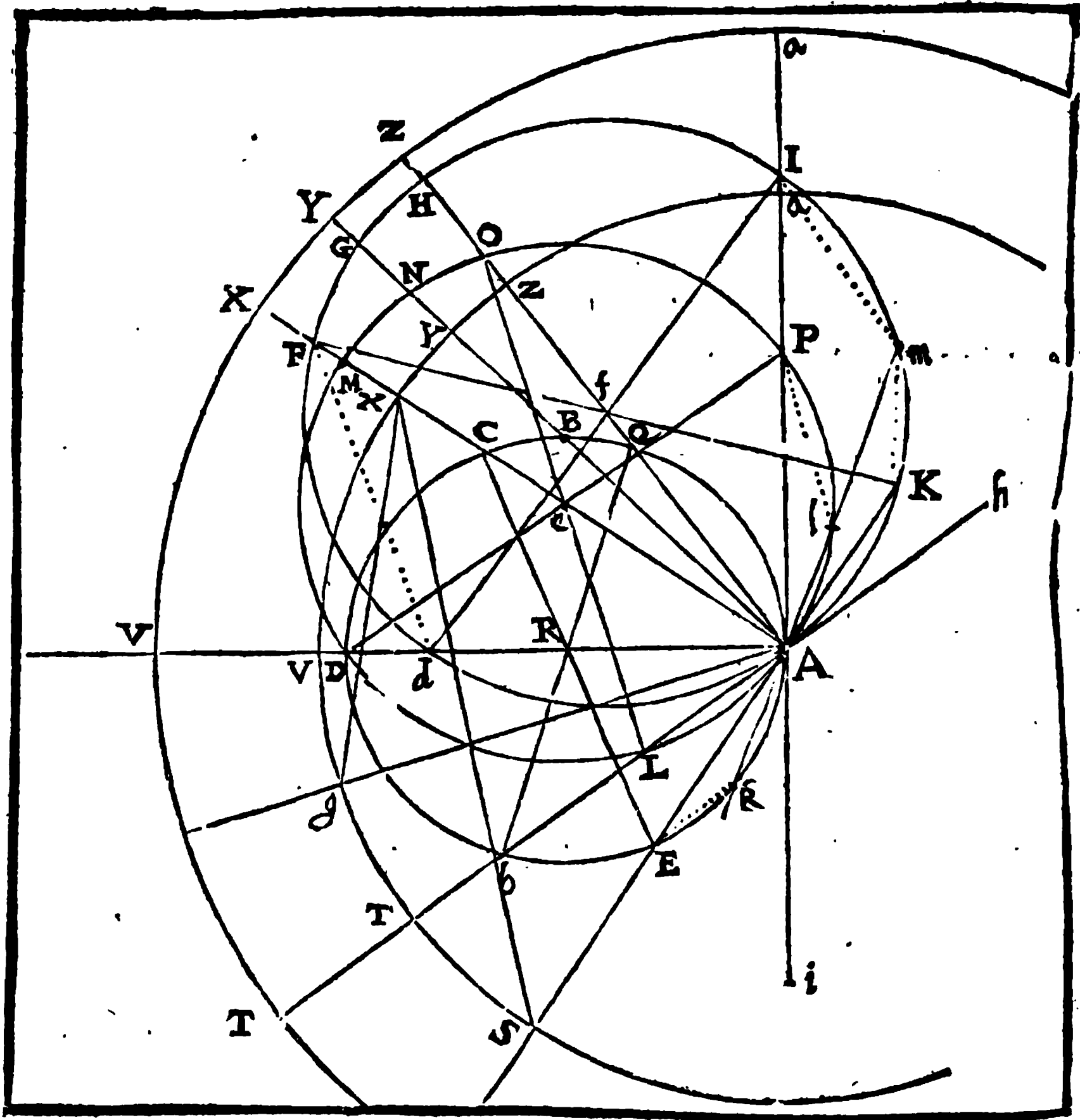
P R A E T E R E A recta **AL**, tangat circulum **AFGHK**, in **A**, aliosque propterea secet in **b, L**, at recta **AN**, omnes secet. Dico rursum similes esse arcus **GFA, BDb, NDL**, quorum primus inter **G**, punctum sectionis, & **A**, punctum contactus, secundus vero inter sectionum puncta **B, b**, & denique tertius inter sectionum puncta **N, L**, positus est. Ducta namque diametro **AfH**, in circulo **AFGHK**, quem recta **AL**, tangit, secante alios duos in **Q, O**, iungantur rectae **Qb, OL**: Et quia angulus **HAL**, rectus est, cadent, ex coroll. propos. 5. lib. 4. 18. tertij. **Eucl.** centra circulorum **ABCDE, ALMNOP**, in rectas **bQ, Lo**, ac proinde erunt **bDQ, LMO**, semicirculi, ideoque semicirculo **AfH**, similes. Sunt autem & arcus **GH, BQ, NO**, similes inter rectas secantes **AH, AN**, ut supra ostensum est. Igitur reliqui quoque arcus **GFA, BDb, NDL**, ex 6. lemmate similes erunt. Sic etiam ducta per **A**, recta **klm**, erunt arcus **Ek, Al, Km**, similes. Cum enim **AE**, circulum **ALMNOP**, tangat, erit, ut saepius iam demonstratum est, arcus **Al**, inter punctum **A**, contactus, & punctum **l**, sectionis, similis arcui **Km**, inter duo sectionum puncta **K, m**, ex eadem parte arcus **Al**. Arcui autem **Km**, arcus **Ek**, ex scholio propos. 22. lib. 3. **Eucl.** similis est, ob angulos ad verticem æquales **KAm, EAk**, illis insistentes. Igitur omnes tres arcus **Ek, Al, Km**, similes sunt.

AD hæc, recta **AE**, tangat circulum **ALMNOP**, in **A**, aliosque secet in **E, K**: Item recta **AL**, tangat circulum **AFGHK**, in **A**, aliosque secet in **b, L**: Denique **Al**, tangat in **A**, circulum **ABCDE**, secetque alios in **P, I**. Dico similes quoque esse tam arcus **bE, LA, AK**, quam arcus **EDA, ADP, KAFI**, quam arcus **bDA, LMP, AFI**. Nam quia **AE**, circulum **ALMNOP**, tangit, erit, ut iam pridem monstratum est, arcus **LA**, inter **L**, punctum sectionis, & contactum **A**, similis arcui **bE**, inter sectionum puncta **b, E**, ex eadem parte arcus **LA**. Est autem arcui **bE**, similis arcus **AK**. (Quoniam enim **hA**, tangit circulum **AFGHK** in **A**, & **KA**, eundem secat, erit angulus **hAK**, hoc est, **BAE**, qui ei ad verticem æqualis est, angulo **AFK**, in alterno segmento æqualis: ac proinde arcus **AK, bE**, quibus ad circumferentias insistant, similes erunt.) Igitur omnes tres **bE, LA, AK**, similes erunt. Deinde ducta in circulo **ABCDE**, diametro **AD**, iunctaque recta **DP**, erit **DNP**, semicirculus, ob angulum rectum **DAP**, ideoque semicirculo **DCA**, similis. Sunt autem & arcus **DLA, DE**, similes, ut iam non semel est monstratum, quod **AE**, circulum **ALMNOP**, tangat, &c. Igitur toti arcus **EDA, ADP**, similes quoque erunt: Sed arcus **ADP**, arcui **KAFI**, similis est. (Nam ducta diametro **AM**, in circulo **ALMNOP**, secante circulum **AFGHK** in **F**, iunctaque recta **KF**, erit **KAF**, semicirculus, ob rectum angulum **FAK**, ideoque semicirculo **ADM**, similis. Cum ergo & arcus **FI, MP**, similes sint, ob angulum communem **FAI**, illis ad circumferentias insistentem; erunt toti arcus **KAFI, ADP**, similes.) Omnes ergo tres **EDA, ADP, KAFI**, similes erunt. Postremo ducta diametro **AH**, in circulo **AFGHK**, secante circulum **ALMNOP**, in **O**, iunctaque recta **LO**, erit **LMO**, propter angulum rectum **LAO**, semicirculus semicirculo **bDQ**, similis. Sunt autem & arcus **OP, QA**, similes, cum **AP**, circulum **ABCDE**, tangat, &c. Igitur toti arcus **bDA, LMP**, similes erunt: Sed arcus **bDA**, arcui **AFI**, similis est. 7. Ducta enim diametro **AH**, in circulo **AFGHK**, secante circulum **ABCDE**, in **Q**, iunctaque recta **bQ**, erit **bCQ**, se-

micirculus, ob angulum rectum bAQ , & semicirculo AFH , similis. Cum ergo & arcus QA, HI , similes sint, quòd AI , circum $ABCDE$, tangat, &c. erunt quoque toti arcus bDA, AFI , similes.) Quamobrem omnes tres arcus bDA, LMP, AFI , similes erunt.

PROPOS VI autem tot casus, ac tam varios huius propositionis, quamuis in omnibus eadem fere sit demonstrandi ratio, ut intelligas, quo pacto in aliis casibus te gerere debeas.

CAETERVM aliter, & paulo facilius ostendemus, arcum cuiuslibet circuli inter duas rectas comprehensum, quarum una circum tangit, & altera secat, similem esse arcui cuiusvis alterius circuli per contactum descripti, inter



easdem duas rectas incluso, quarum vel vtraque circum secat, vel vna tangit, & altera secat. Nam quia AP , circum $ABCDE$, tangit, & AQ , eundem secat, & vtra-

& vtraque alios duos circulos secat, ^a erit angulus AbQ , in alterno segmento abscisso à recta secante AQ , æqualis angulo PAQ . Ergo ex scholio propof. 22. lib. 3. Eucl. arcus AQ , inter duas rectas AP , AQ , comprehensus, & cui infistit angulus AbQ , similis est arcubus PQ , IH , inter easdem rectas interceptis, & quibus communis angulus IAH , infistit, qui angulo AbQ , ostensus est æqualis.

R V R S V S quia AE , circulum $ALMNOP$, tangit, eundemq; AD , secat, & vtraq; circulos $ABCDE$, $AFGHIK$, secat in E , D , & K , d, ostendemus arcus ALD , ED , KAd , similes etiam esse. ^b Quia enim angulus EAD , angulo APD , in alterno segmento æqualis est; erunt ex schol. propof. 22. lib. 3. Eucl. arcus ED , ALD , quibus infistunt, similes. His autem similem quoque esse arcum KAd , ita perspicuum fiet. Tangat recta AL , circulum $AFGHIK$, secetq; circulum $ABCDE$, in b . Iuncta ergo recta dF , ^c erit angulus bAD , angulo AFd , in segmento alterno æqualis, & angulus hAK , angulo AFK , in alterno segmento. ^d Cum ergo angulus hAK , angulo bAE , ad verticem æqualis sit; erit quoq; angulus bAE , angulo AFK , æqualis, ac proinde, cum ostensus sit angulus bAB , angulo AFD , æqualis, erit totus angulus EAD , toti angulo dFK , æqualis. Atque idcirco ex scholio propof. 22. lib. 3. Eucl. arcus ED , KAd , similes erunt. Quo circa cum ED , ostensus sit similis arcui ALD ; erunt omnes tres ALD , ED , KAd , similes, inter rectas AE , AD , comprehensi.

P R A E T E R E A cum Ab , tangat circulum $AFGHIK$, & Ad , eundem secet, atque vtraque duos alios circulos secet; ^e erit angulo AId , in alterno segmento æqualis angulus bAD . Igitur ex scholio propof. 22. lib. 3. Eucl. arcus Ad , inter duas rectas Ab , Ad , cui angulus AId , infistit, similis est arcubus bD , LD , inter easdem rectas, quibus angulus communis bAD , angulo AId , æqualis ostensus infistit.

A M P L I V S quia AK , circulum $ALMNOP$, tangit, aliosq; secat in K , E . Item Ai , circulum $ABCDE$, tangit, aliosq; secat in P , I , ^f erit angulo ADP , in alterno segmento æqualis angulus KAP , ac proinde & angulus ad verticem IAE . ^g Sed hic æqualis quoque est angulo ACE , in segmento alterno. Igitur tres anguli ACE , ADP , KAI , æquales sunt, ac proinde ex scholio propof. 22. lib. 3. Eucl. tres arcus AE , AP , KI , quibus infistunt, æquales sunt, inter rectas AK , Ai , comprehensi.

D E N I Q V E quia AP , circulum $ABCDE$, tangit, aliosq; secat in P , I . Item AE , circulum $ALMNOP$, tangit, aliosq; secat in E , K ; iuncta recta kE , ^h erit tam angulo AkE , in alterno segmento angulus PAE , quam angulo ALP , (iuncta recta IP), in alterno segmento idem angulus EAP , æqualis. Deinde quia iunctis rectis Km , mI , tam duo anguli KmI , KAI , quàm duo AkE , ACE duobus rectis æquales sunt, ⁱ estque angulo ACE , in alterno segmento æqualis angulus IAE , hoc est, KAI , ad verticem, erit quoq; reliquus KmI , reliquo AkE æqualis. Igitur omnes tres anguli AkE , ALP , KmI , æquales sunt; ideoque ex scholio propof. 22. lib. 3. Eucl. tres arcus ACE , ADP , KAI , similes erunt. Et sic de cæteris.

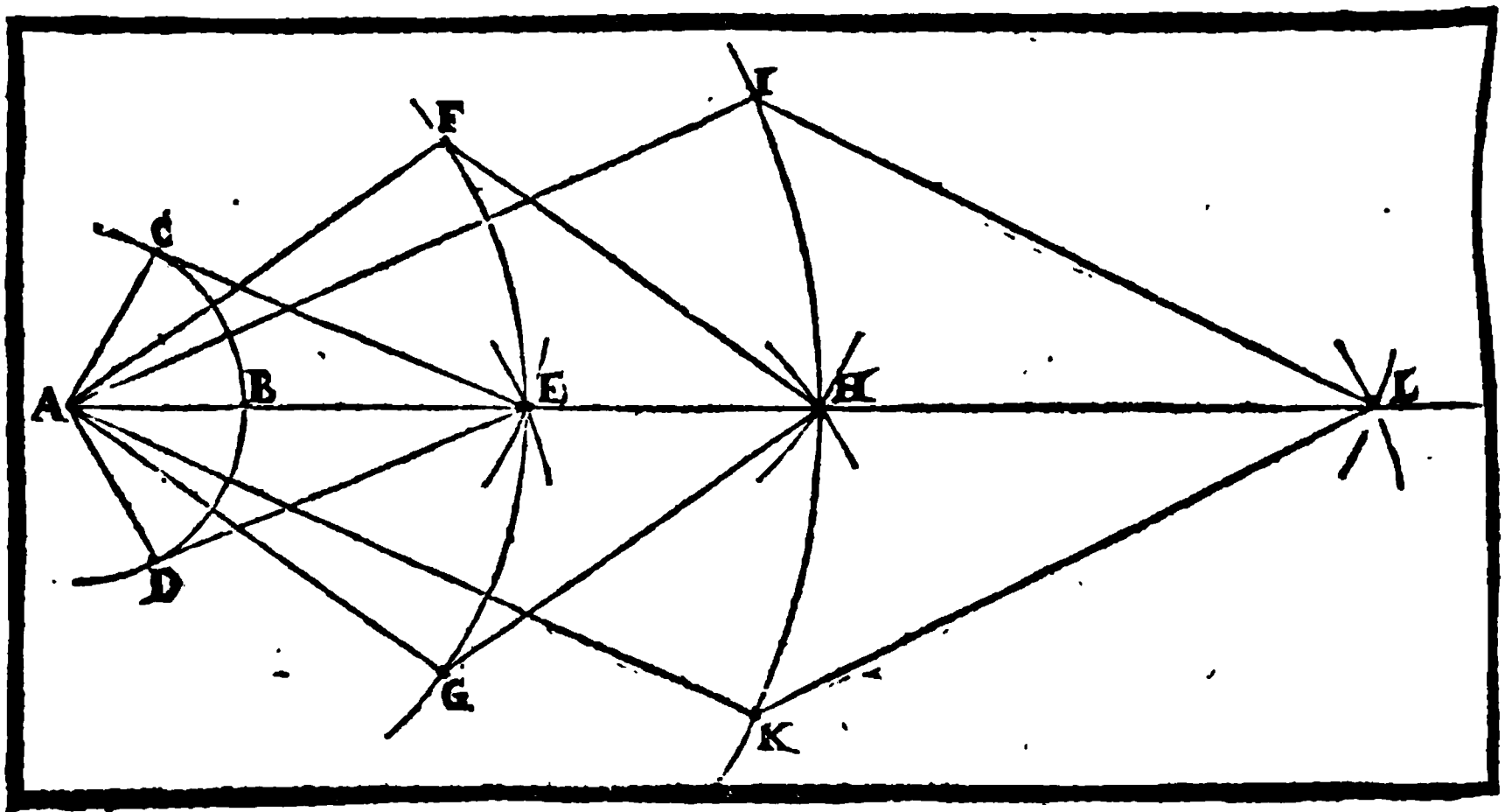
D I F F E R T autem prima hæc pars lemmatis à prima parte lemmatis antecedentis, quòd hic solum demonstrantur illi arcus similes, qui inter duas rectas lineas, siue vtraque sit tangens, siue altera tantum, siue neutra, interijciuntur, non autem illi, quos recta aliqua abscindit: neque enim similes sunt arcus AQ , APO , AKH , quos recta AH , aufert. At vero in priori parte lemmatis antecedentis similes etiam ostenduntur arcus à quacunque linea recta abscissi.

27. tertij.
20. tertij.

I A M verò ex sectionis puncto A, circulus quilibet describatur STV, ad quē usque rectæ ex A, prodeuntes extendantur secantes eum in S. T, V, X, Y, Z, a. Di-
co arcum, verbi gratia, ST, semissem esse arcus, qui similis sit in eodem circulo,
arui Eb: adeo ut numerus graduum in arcu ST, comprehensorum dimidiata
pars sit numeri graduum in arcu Eb, contentorum. Sumatur enim arui ST,
æqualis arcus Tg, ductaque recta gA, ducantur ex S, g, ad quodlibet punctum
X, in circumferentia STVXYZ, duæ rectæ SX, gX. Quia igitur arcus ST, Tg,
æquales sunt, æquales quoque erunt anguli SAT, TAg, in centro A; ac pro-
inde angulus SAg, anguli SAT, duplus erit, ^a Est autem idem angulus SAg, ad
centrum A, duplus quoque anguli SXg, ad circumferentiam. Igitur anguli SAT
SXg, æquales erunt, ideoque ex scholio propof. 22. lib 3. Eucl. arcus Eb, Sg, simi-
les erunt; ac proinde arcus ST, semissem erit arcus Sg, qui arui Eb, similis est.
Eademque ratio est de cæteris. quod constat etiam in arcubus Va, DM P, DCA,
dFI, quorum prior Va, quadrans est continens gradus 90. propter angulum
rectum V A a, posteriores vero tres, semicirculi continentes singuli gradus
180. existunt.

LEMMA XI.

RECTA M lineam breuissimam in cōtinuum exten-
dere, vel (quod idem est) per duo puncta parum inter se
distantia lineam rectam quantumlibet producere.



ACCIDIT frequenter, ut vel linea recta breuissima, qualis est AB, exten-
denda sit, vel (quod idem est) per duo puncta, quorum alterum ab altero propè
abest, cuiusmodi sunt duo puncta A, B, recta lineam quantumlibet extendenda;
quæ res non parvam habet difficultatem, propterea quod regula, qua linea du-
cenda est, facile in hanc, illamue partem flecti potest: adeo ut quò longius produ-
cenda est linea, eò maior admitti possit error. Ne ergo in ea linea ducenda er-
remus,

remus, vtendum erit hoc artificio. Ex A, per B, arcus circuli describatur, in quo abscissis æqualibus arcubus BC, BD, (qui quo maiores erunt, eo felicius res succedet) describantur ex C, D, duo arcus tanto intervallo, vt commodè se interfecare possint in E, hoc est, vt non admodum obliqua fiat sectio, quia tunc non facile discerni posset intersectionis punctum. Deinde ex A, per E, iterum arcus describatur, in quo abscissis duobus arcubus æqualibus EF, EG, describantur ex F, G, tanto quoque intervallo duo arcus, vt commodè se interfecare queant in H. Rursus ex A, per H, arcus describatur, in quo abscissis duobus arcubus æqualibus HI, HK, describantur quoque ex I, K, tanto intervallo duo arcus, vt commodè se possint interfecare in L: atque in hunc modum progredi licebit, quantum libuerit. Dico rectam AB, productam transire per puncta E, H, L, &c. adeo vt applicata regula ad puncta A, L, recta linea ducatur per puncta A, B, exquisitissime, quippe cum iunctæ AB, AE, AH, AL, omnes vnā conficiant rectam lineam. Ductis enim rectis AC, AD, AF, AG, AI, AK, CE, DE, FH, GH, IL, KL; quoniam latera AC, AE, lateribus AD, AE, æqualia sunt, & basis quoque CE, basi DE, æqualis, ex constructione, ob æqualia sumpta intervallo ex C, D, vsque ad E, erit angulus CAE, angulo DAE, æqualis, hoc est, recta EA, angulum CAD, secabit bifariam: sed & recta BA, eundem angulum CAD, bifariam diuidit, quod anguli BAC, BAD, æquales sint propter æquales arcus BC, BD. Igitur recta EA, per B, transit, ne duæ rectæ dicantur eundem angulum CAD, bifariam partiri. Rursus quia latera AF, AH, lateribus AG, AH, æqualia sunt, & basis FH, basi GH, eadem de causa, erunt quoque anguli FAH, GAH, æquales, id est, recta HA, angulum FAG, bifariam secabit. Cum ergo & eundem angulum bifariam secet recta EA, quod anguli EAF, EAG, ob æquales arcus EF, EG, æquales sint, transibit recta HA per E: ac proinde & per B, cum recta EA, transire ostensa sit per B. Non aliter demonstrabimus, rectam LA, transire per H, ideoque & per E, B, &c.

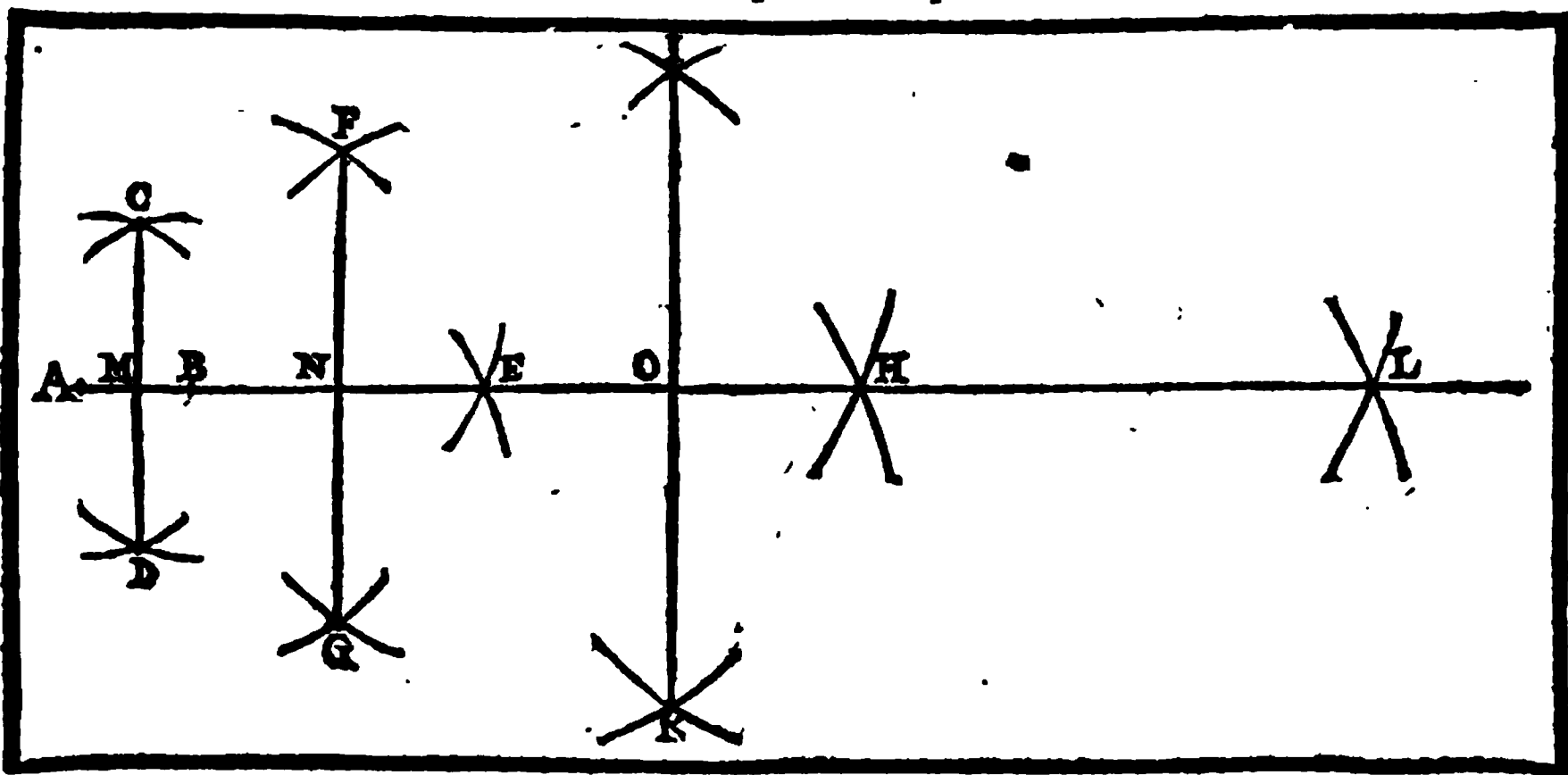
8. primi.

27. 1. 1. 1.

8. primi.

27. 1. 1. 1.

H A E C praxis hoc etiam modo institui potest. Ex punctis A, B, datis, vel ex-

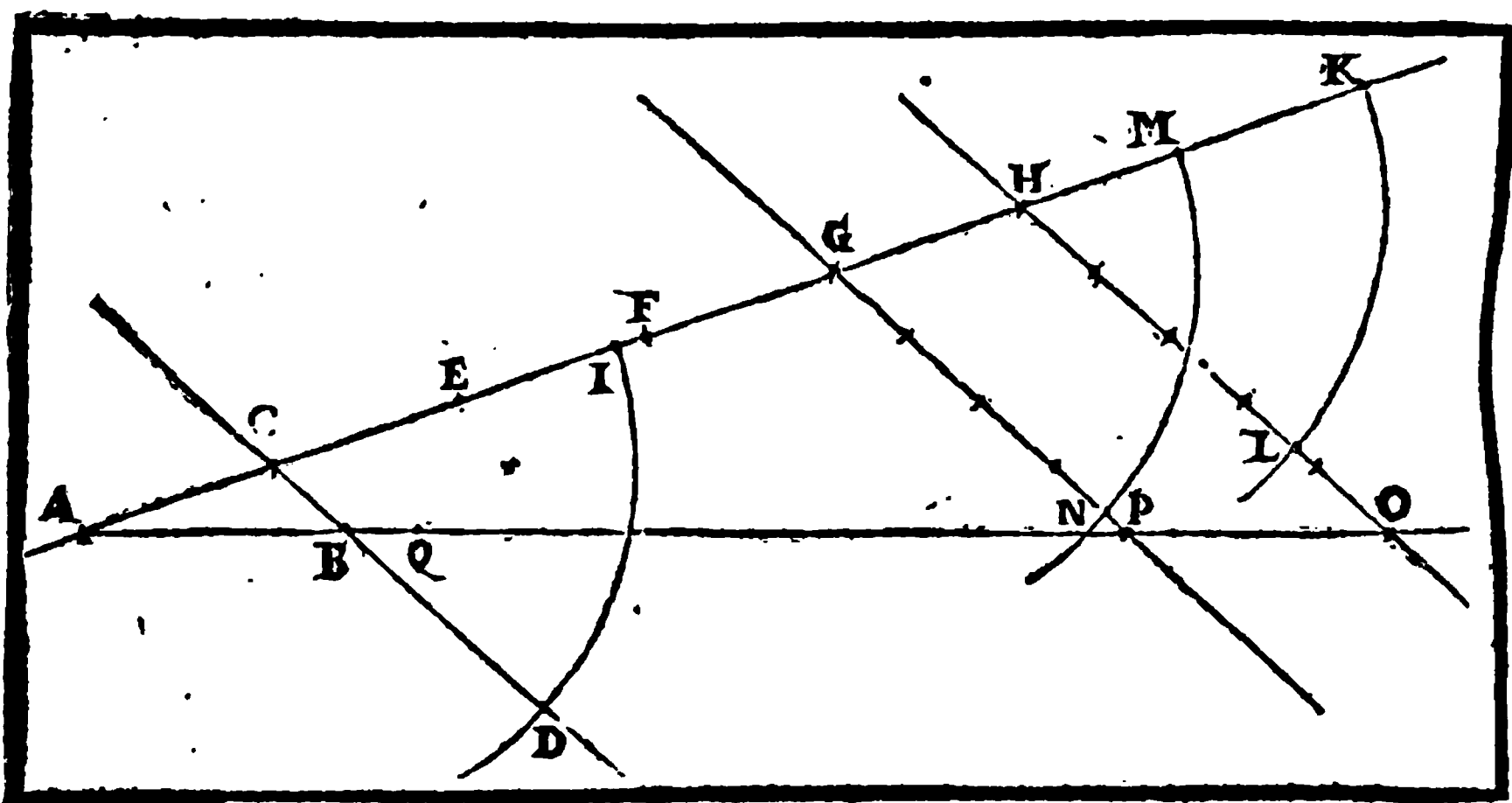


tremis datæ lineæ AB, ad quoduis intervallo, quod paulo maius sit data recta AB, bini arcus hinc inde describantur secantes sese in C, D. Et ex C, D, alij duo arcus tanto intervallo, vt commodè se interfecent in E. Rursus ex B, E, bini alij arcus vtriusque secantes sese in F, G. Et ex F, G, duo alij arcus se interfecent in H.

Item

Itē ex E, H, vtrique se interfecent binī alij arcus in I, K. Atque ex I, K, alij duo arcus sese interfecent in L. Atque hoc modo, quantum libuerit, procedatur. Dico omnia puncta A, B, E, H, L, in vna recta iacere linea. Nam ex ijs, quæ in praxi propof. 11. lib. 1. Eucl. diximus, recta AB, rectam iunctam CD, diuidit ad angulos rectos, & bifariam in M: Item recta iuncta EM, ad eandem CD, perpendicularis est, ac proinde rectæ BM, congruit, hoc est, per punctum B, transit, ita vt vna recta sit AE. Rursus eodem modo HN, per E, transibit, vt vna recta sit AH, quod tam recta BE, rectam FG, secet bifariam, & ad angulos rectos, quam recta HN, ad eandem FG, perpendicularis sit. Non aliter ostendes LO, per H, transire, ideoque ABNEOHL, esse vnā rectam lineam, propterea quod recta EH, rectam IK, secat bifariam, & ad rectos angulos, & recta iuncta LO, ad eandem IK, perpendicularis est.

ALITER. Per extremum A, educatur recta vtrunque ACK, faciens cum AB, angulum, nec valde magnum, nec valde acutum. Deinde per alterum extremum B, ducta vtrunque alia recta BD, secante AK, in C, ita tamen, vt AB, & AK non valde oblique secentur, sed ita, vt intersectionum puncta C, B, commodè discerni possint, abscindantur ipsi AC, beneficio circini quotcunque rectæ æquales CE, EF, FG, GH; & ex C, & vltimo puncto H, interuallis æqualibus CI, HK, arcus describantur ID, KL; sumptoque arcu KL, æquali arcui ID, inter rectas CI, CD, intercepto, ducatur recta HL, ex qua vsque ad O, accipiantur tot par-



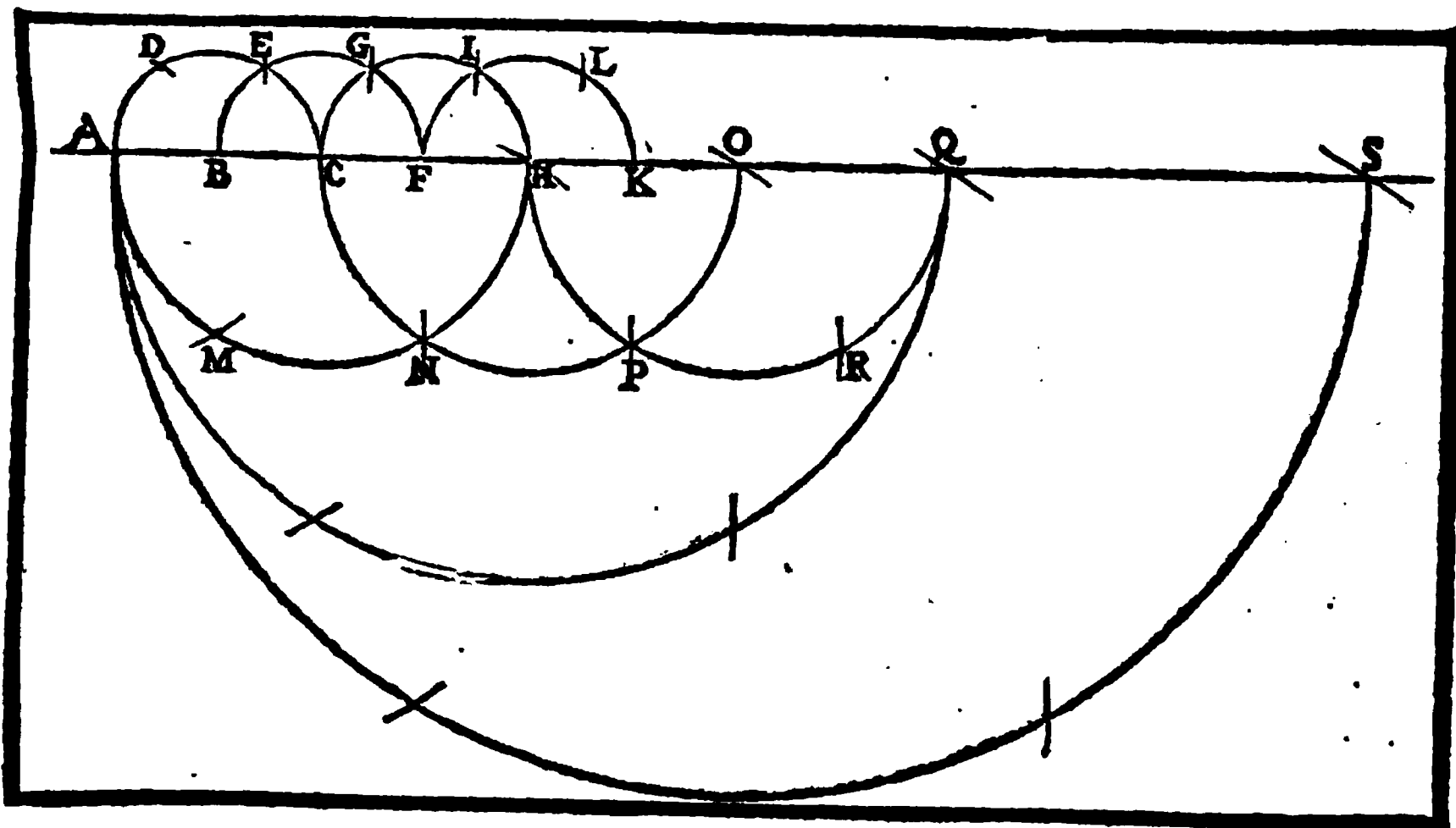
tes æquales ipsi CB, quot partes æquales ipsi AC, sunt in AH. Nam recta AB producta cadet in O, vel recta AO, per B, transibit. Quoniam enim arcus ID, KL, æquales sunt; erunt anguli etiam ICD, KHL, internus & externus, æquales, ac proinde CB, HO, parallelæ erunt. Cum ergo sit, vt AC, ad AH, ita CB, ad HO, quod toties contineatur AC, in AH, quoties CB, in HO, ex constructione; transibit ex scholio propof. 4. lib. 6 Eucl. recta AO, per B; & recta AB, per O. Quod si ex G, alius arcus describatur MN, ad idem interuallum CI, vel HK, sumaturque arcus MN, eidem arcui ID, æqualis; erit eodem argumento ducta GN, ipsi CD, parallela. Si igitur in GN, accipiantur rursus tot partes vsque ad

a 27. tertij.
b 28. primi.

ad P , ipsi CB , æquales, quot partes ipsi AC , æquales sunt in AG , transibit eadem recta AO , per punctum etiam P : quòd eadem sit proportio AG , ad AH , quæ GP , ad HO , propterea quòd multitudo partium ipsius AG est æqualis multitudi partium GP : & multitudo partium ipsius AH , æqualis multitudi partium ipsius HO , &c. Atque hac ratione plura puncta Inuenientur, per quæ recta AB , extensa transibit, si nimirum ex aliis partibus ipsius AH , parallelæ ipsi CB , agantur, &c.

POTES quoque, si placet, antequam rectam CD , per B , ducas, sumere in AK , quotcunque partes æquales ad libitum AC , CE , &c. & per C , rectam ducere, quæ rectam AB , ductam in puncto aliquo secet. Ut si puncta data essent A , Q ducta esset per C , recta CD , secans AQ , in B . Nam si reliqua fiant, quæ prius, absoluemus id, quod propositum est, eodem modo. Atque hac posteriori via non opus est circino partem AC , accipere, (quæ si nõ exquisitè accipiat, necessario efficitur, ut eius multiplex AH , vel AG , sit vel nimis magna, vel nimis parua; qui error vitatur, si ante ductum lineæ CD , sumantur, ut dictum est, quotuis partes æquales AC , CE , &c.) sed satis est, si GB , circino accipiat, & in rectas HL , GN , toties transferatur, quoties AC , in AH , AG , existit.

LIBET hoc idem tertia adhuc ratione facillima absoluere, & quidem si lubet, vnico circini interuallo. Sint enim rursus data duo puncta A , B , vel recta AB , producenda. Ex B , per A , arcus describatur AC , ex quo ad idem interuallum



AB , tres æquales arcus abscindantur AD , DE , EC . Rursus ex C , ad idem interuallum describatur arcus BF , qui per B , centrum prioris transibit, cum eius semidiameter huius semidiametro ponatur æqualis. Abscissis autem eodem interuallo tribus arcibus æqualibus BE , EG , GF ; (cadetque punctum E , in punctum intersectionis arcuum AC , BF , ob semidiametrorum æqualitatem) describatur quoque ex F , arcus CH , ad idem interuallum, qui eadem de causa per C , centrum antecedentis arcus incedet. Sumptis eodem interuallo tribus arcibus æqualibus CG , GI , IH , (cadetque eadem ratione punctum G , in sectionem arcuum E BF ,

BF, CH describatur rursus per F , eodem intervallo ex H , arcus FK , in quo iterum sumantur eodem intervallo tres æquales arcus FL, LK , atque in hunc modum constructio eadem continuetur, quantum libuerit, aut opus fuerit. Dico rectam AB , extensam transire per omnia puncta inuenta C, F, H, K . Quoniam enim ex coroll. propof. 15. lib. 4. Eucl. arcus AD, DE, EC , tres sextæ partes circuli sunt; erit $ADEC$, semicirculus, ideoque diameter AC , per centrum B , transibit. Eadem ratione transibit BF , per C , & CH , per F , & FK , per H , &c.

QVANDO data linea AB , est perexigua, ne praxis longior, quàm par est, euadat, inuento puncto C , extensa que recta AB , vsque ad C , si ex C , ad interval lum rectæ CA , arcus describatur AH , in eoque accipiantur eodem intervallo CA , tres arcus æquales AM, MN, MH , inuentum erit punctum H : Ex quo si ad idem intervallum per C , arcus describatur, reperietur eodem modo punctum O : & si ex hoc ad idem intervallum OH , arcus describatur, inuenietur eadem ratione punctum Q , & sic deinceps. Immo inuento puncto H , si ex eo arcus AQ , ad intervallum HA , describatur, reperies similiter punctum Q ; atque ex inuento puncto O , si arcus per A , describatur AS , inuenies punctum S . Denique infinitis modis praxin mutare poteris in arcubus describendis, &c.

L E M M A XII.

DATIS duabus rectis tertiam, & tribus quartam proportionalem inuenire.

HIC solum propositionem 11. & 12. lib. 6. Eucl. ad faciliorem praxim reuocabimus. Huic autem negotio aptissimum est rectangulum qualecunque $ABCD$. In hoc enim nullo labore id, quod propositum est, exequemur. Sit ergo duabus rectis E, F , reperienda tertia proportionalis: Primæ E , abscindantur æquales BG, AH , in lateribus rectanguli oppositis, & iuncta recta GH , abscindatur GI , equalis secundæ F , connectaturque recta BI , & ulterius protédatur, si opus fuerit. Deinde etiã secundæ F , vel GI , æquales auferantur BK, AL , iungaturque KL , secas BI , in M . Dico KM , tertiam esse proportionalem duabus E, F , vel BG, GI . Quoniam enim GH, KL , ipsi AB , parallele sunt, ^b atque adeo & inter se; ^c erit vt BG ad GI , ita BK , ad KM . Cum ergo BG , ipsi E , & GI , BK , ipsi F , æquales sint, erit quoque vt E , ad F , ita F , ad KM ; adeo vt si sumatur N , ipsi KM , æqualis, habeantur tres lineæ continue proportionales E, F, N .

a 33. primi.
b 30. primi.
c 4. sexti.

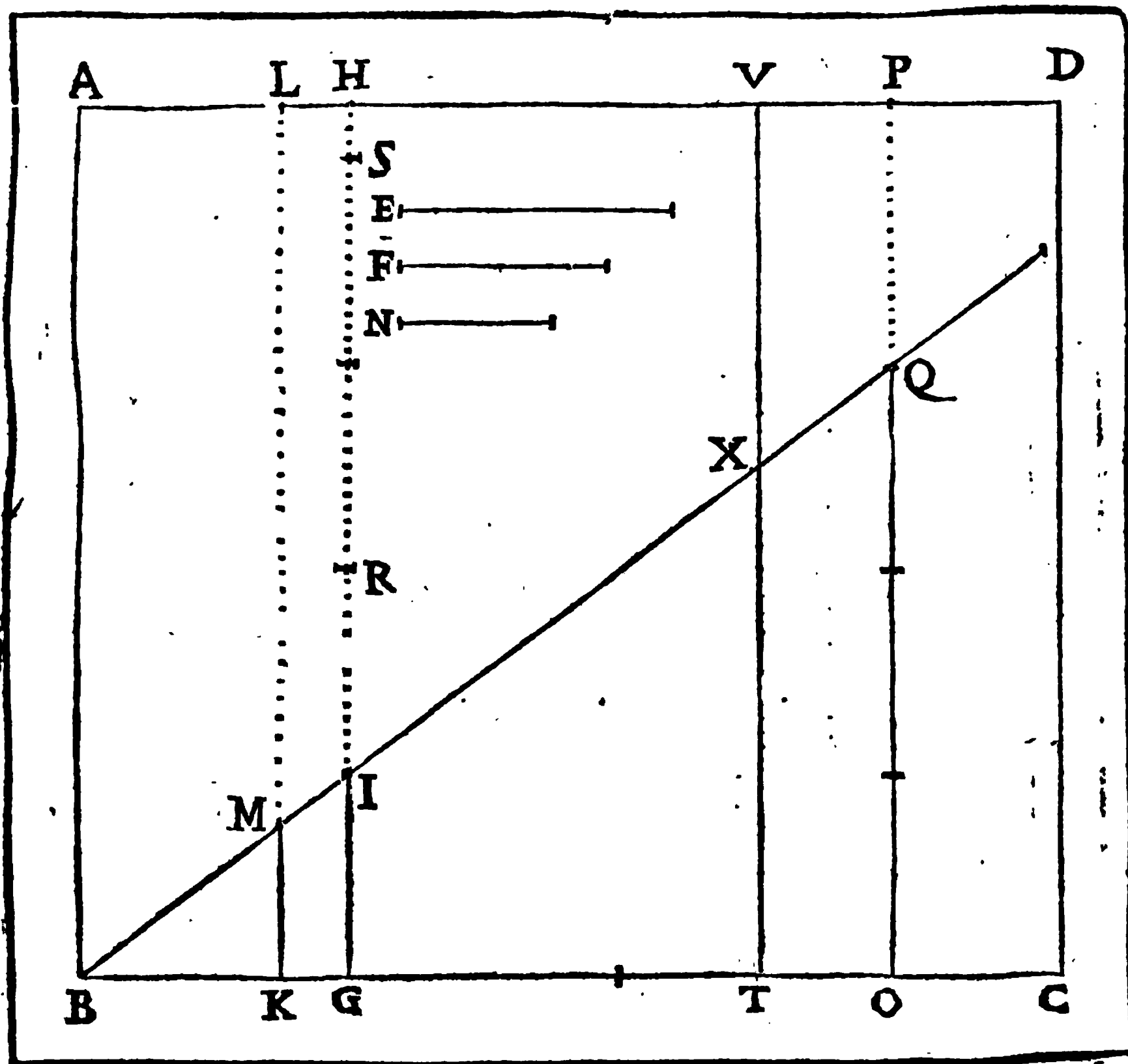
SIT rursus tribus rectis datis BG, GI, BO , inuenienda quarta proportionalis. Prima ac tertia collocentur in latere BC , initio facto à B , eisque in latere opposito æquales abscindantur AH, AP : Iunctis autem rectis GH, OP , & à termino primæ abscissa GI , æquali ipsi secundæ, ducatur recta BI , quæ producta secet OP , in Q . Dico OQ , esse quartam proportionalem quæsitam. ^d Erit enim, vt prius, BG , prima ad GI , secundam, quemadmodum BO , tertia ad OQ , quartam. Sic tribus rectis BO, OQ, BG , reperietur quarta proportionalis GI .

d 4. sexti.

VERVM vt omnia hæc fiant quàm exquisitissime, diligenter hæc cautiones adhibendæ sunt. Primum quando duabus rectis tertiam inuenienda est proportionalis, si quidem prima æqualis est, vel maior quàm secunda, cuiusmodi fuerunt
duæ

duæ B, F, quibus æquales abscissæ sunt BG, GI, nihil in præcepto dato immutan-
dum est, eo quod tunc recta BI, non admodum oblique rectas GI, KM, secat; ex
quo fit, punctum intersectionis M, commodè discerni posse, quod secus accide-
ret si GI, obliquius secaretur.

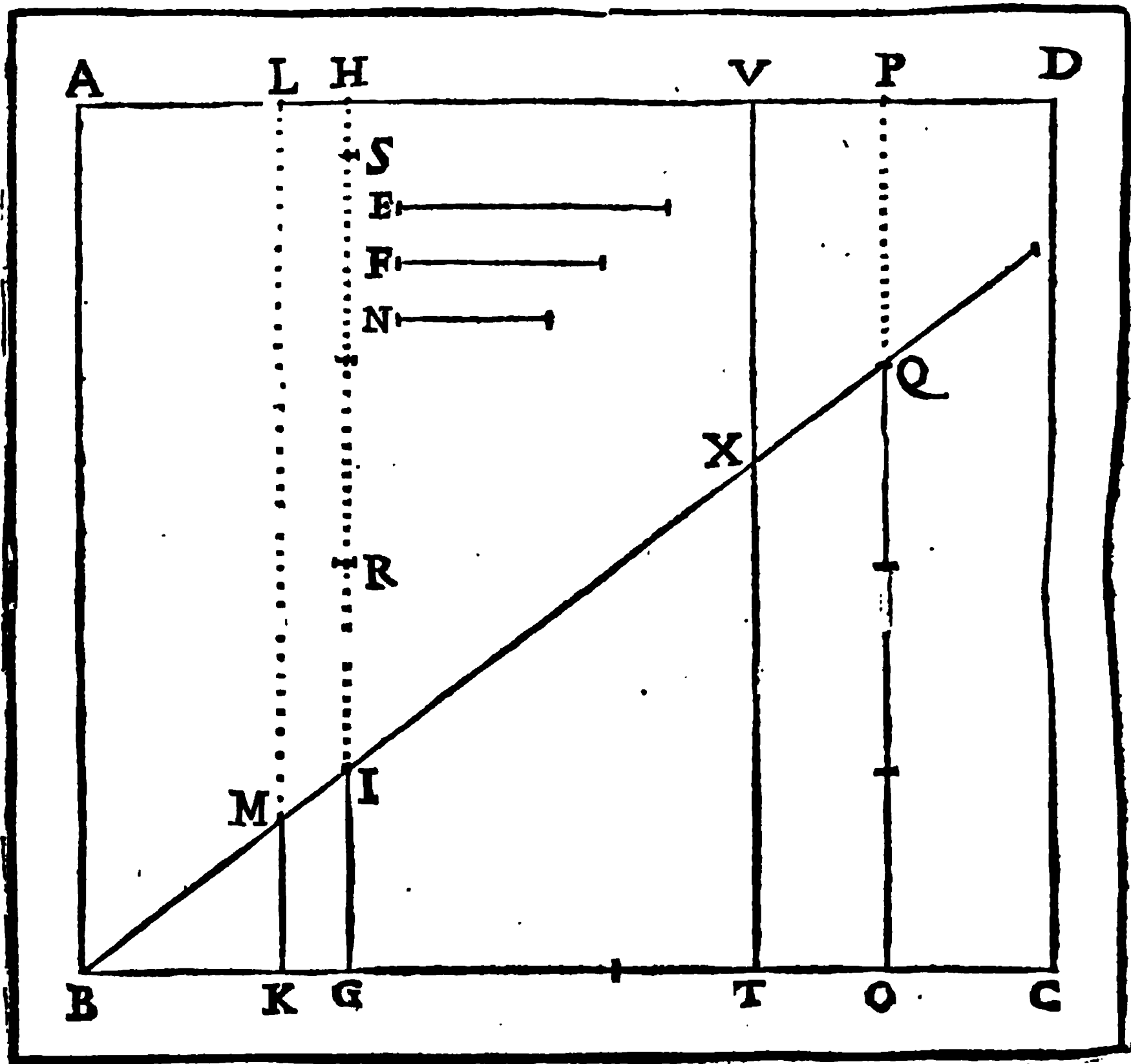
S I vero prima fuerit minor quàm secunda, vt si datæ sint duæ BG, GS,
quoniam tunc ducta recta BS, & oblique valde ipsam GS, interfecat, & longius
produci debet, vt cum TV, (sumpta BT, æquali ipsi secundæ GS) conueniat, se-
cabimus secundâ GS, bifariam in R, & GR, rursus bifariam, atque ita deinceps,
donec in partem incidamus, quæ vel æqualis sit primæ BG, vel minor, qualis hic
est GI, quarta pars secundæ. Et quia ducta recta BI, licet non nimis oblique ip-



sam GI, secet; tamen quia longius produci debet, vt interfecet ipsam TV; rectius
fecerimus, si in latere BC, sumamus aliquot partes primæ lineæ BG, æquales,
donec inueniamus rectam BO, ipsius BG, multiplicem, quæ vel æqualis sit rectæ
BT, vel maior, (In exemplo est BO, primæ BG, tripla) atque in parallela OP, ac-
cipiamus

• 4. *sexti.*

eiplamus OQ , ita multiplicem ipsius GI , ut est BO , ipsius BG , multiplex. Nam ducta recta BQ , (quæ omnino per I , transibit, ex scholio propos. 4. lib. 6. Euclidis, cum sit, ut BG , ad BO , ita GI , ad OQ , ex constructione) secabit parallelam TV , in X , eritque TX , (quarta proportionalis ipsis BG , GI , BT ,) quarta pars tertiæ proportionalis quaesita, eadem nimirum pars, quæ est GI , secundæ lineæ GS ; adeo ut TX , quater sumpta conficiat totam tertiam proportionalem. Cum enim sit, ut BG , prima ad GI , ita BT , secunda ad TX ; erit quoque ex scholio propos. 22. lib. 5. Eucl. ut BG , prima ad quadruplam ipsius GI , hoc est, ad GS , secundam, ita BT , secunda ad quadruplam ipsius TX , atque idcirco quadrupla ipsius TX , erit tertia proportionalis quaesita.



QVOD si prima, vel secunda linea data fuerit longior, quàm rectangulum, quod quidem vel propter spatij angustiam produci nequit, vel producere non libet, sumendæ erunt earum semisses, & harum semissium iterum dimidiatar partes, & sic deinceps, donec partes habeantur rectangulo breuiores. Inuenta namque

que tertia proportionali hisce partibus, si ea toties multiplicetur, quoties illæ partes in totis lineis continentur, conficietur tertia proportionalis quæ sita, quod partes cum pariter multiplicibus eandem habeant proportionem. *15. quinti.*

D E I N D E quando tribus rectis adiungenda est quarta proportionalis, si quidem prima est omnium maxima, seruandum est præceptum supra traditum ad vnguem, sicut patuit in rectis BO, OQ, BG , quibus quarta proportionalis inuenta est GI .

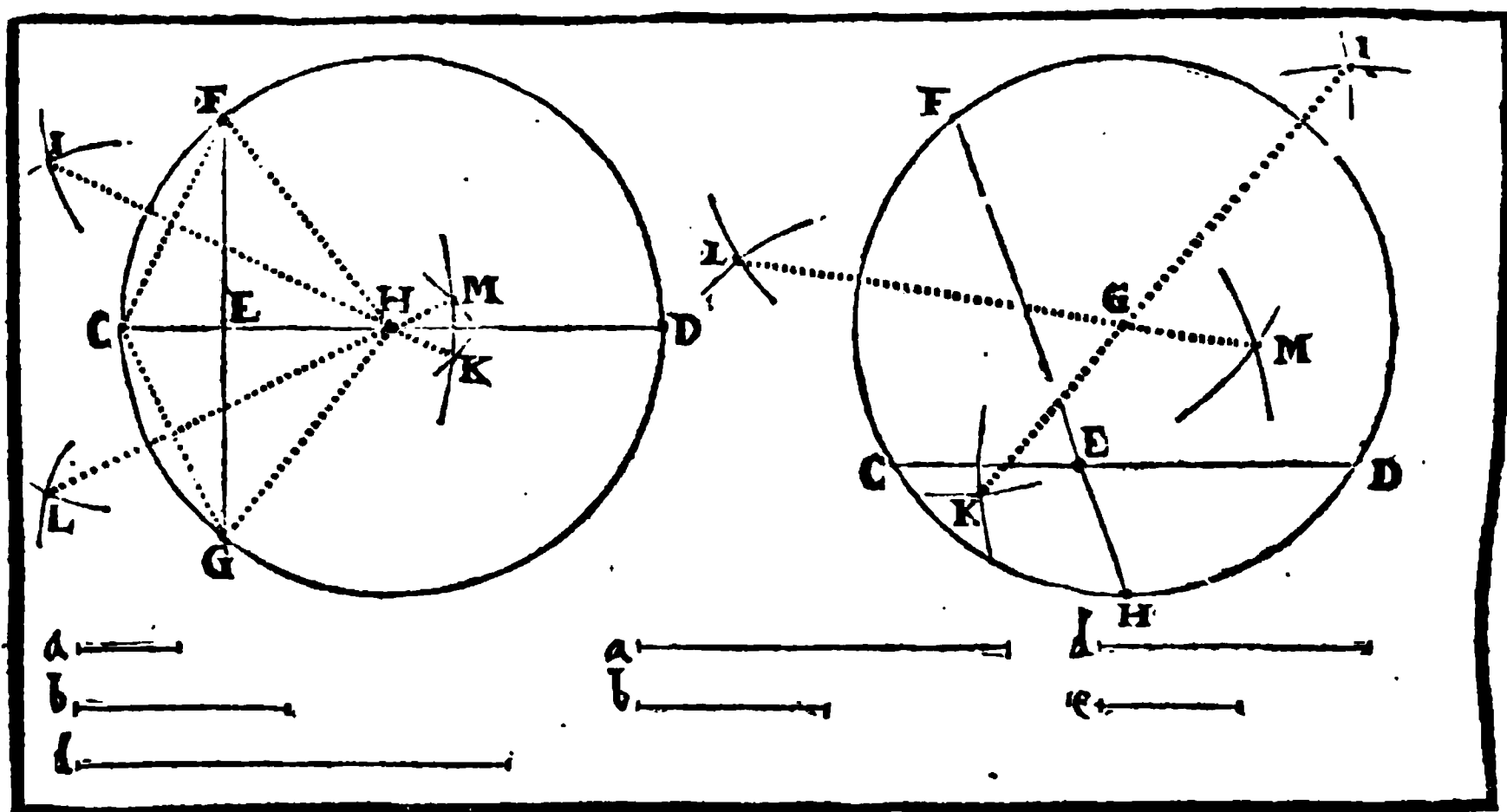
S I vero prima non sit maxima, maior tamen quam secunda, vt si datæ sint tres rectæ BG, GI, BT , multiplicanda erit prima BG , in recta BE , donec habeatur BO , maior quam tertia BT , vel æqualis: Et in ducta parallela OP , multiplicanda secunda GI , vsque ad Q , toties, quoties prima BG , vsque ad O , multiplicata fuit: vt in dato exemplo BO, OQ , triplæ sunt ipsarum BG, GI . Ducta enim recta BQ , (quæ ex scholio propof. 4. lib. 6. Eucl. per I , transibit) secante parallelam TV , in X ; ^b erit tribus BG, GI, BT , quarta proportionalis TX . *4. sexti.*

A T si prima maxima non sit, sed minor quidem quam secunda, maior autem quam tertia, vt si datæ sint tres rectæ BG, GS, BK , sumenda erit secundæ GS , pars dimidiata, vel quarta, vel octaua, &c. donec pars occurrat, cuiusmodi est quarta pars GI , minor quam prima linea BG . Nam ducta recta BI , secante parallelam KL , in M , erit KM , quarta pars quartæ proportionalis quæ sita, eadem pars videlicet, quæ est GI , secundæ GS . Cum enim sit, vt BG , prima ad GI , ita BK , tertia ad KM ; erit quoque ex scholio propof. 22. lib. 5. Euclid. vt BG , prima ad quadruplam ipsius GI , hoc est, ad secundam GS , ita BK , tertia ad quadruplam ipsius KM ; ideoque quadrupla ipsius KM , erit quarta proportionalis, quæ inquiritur. *4. sexti.*

S I C etiam, si prima non sit maxima, sed minor, quam secunda & tertia, vt si tres rectæ datæ sint BG, GR, BT , accipienda erit secundæ GK , dimidiata pars, vel quarta, &c. quæ videlicet minor sit, quam prima BG , qualis est GI , semissis secundæ GR . Quo facto, prima BG , & secundæ accepta pars GI , æqualiter multiplicandæ in BC, OP , donec BO , inueniatur maior, vel æqualis tertiæ BT : vt in dato exemplo BO, OQ , triplæ sunt ipsarum BG, GI . Ducta enim recta BQ , (quæ omnino per I , transibit, ex scholio propof. 4. lib. 6. Euclid.) secante parallelam TV , in X , erit TX , talis pars quartæ proportionalis inueniendæ, qualis est GI , secundæ lineæ GR , nimirum in dato exemplo pars dimidiata. ^d Quia enim est, vt BG , prima ad GI , ita BT , tertia ad TX , erit etiam, ex scholio propof. 22. lib. 5. Euclid. vt BG , prima ad duplam ipsius GI , id est, ad secundam GR , ita BT , tertia ad duplam ipsius TX , ac proinde dupla ipsius TX , quarta proportionalis erit tribus datis BG, GR, BT . *4. sexti.*

Q V O D si prima, ac tertia longiores sint rectangulo, secundæ erunt ambæ bifariam, vel in quatuor partes æquales, &c. secunda intacta relicta. Nam ita erit pars primæ ad secundam, vt eadem pars tertiæ ad quartam inuentam. Si autem sola prima sit longior, diuidendæ erunt pariter prima & secunda, tertia intacta relicta: quia ita erit prima ad secundam, hoc est, vt pars primæ ad eandem partem secundæ, vt tertia ad quartam inuentam. Si denique sola tertia longior fuerit, ea sola diuidenda erit. Ita namque erit prima ad secundam, vt pars tertiæ ad eandem partem quartæ inuentam. Si ergo toties sumatur pars quartæ inuenta, quoties accepta pars tertiæ in tertia continetur, conflabitur tota quarta proportionalis, quæ quæritur.

SE D totum hoc lemma hac alia ratione absoluemus, quae quidem in Astrologia, & plerisque alijs in rebus commodissima est, praesertim quando duabus rectis tertia proportionalis adiuvenda proponitur. Sit duabus rectis a, b , adiungenda tertia proportionalis. In recta quavis CD , sumatur prima a , aequalis CE , & per E , ducta ad CD , perpendiculari FG , sumantur EF, EG , secunda b , aequales: Et per tria puncta F, C, G , circulus describatur ex centro H , secans CD , in D . Dico ED , tertiam esse proportionalem ad duas CE, EF , hoc est, ad duas a, b . Quoniam enim ex scholio propof. 13. lib. 6. Euclid. EF , media proportionalis est inter CE, ED ; erit ut CE , ad EF , ita EF , ad ED . Sumpta igitur d , ipsi ED , aequali, erit quoque ut a , ad b , ita b , ad d ; ac proinde d , ipsis a, b , tertia proportionalis est. quod est propositum. Centrum autem H , inveniatur, si ex C, F , ad idem intervallum ex utraque parte quatuor arcus describantur inter secantes sese in I, K ; Et ex C, G , alij quatuor secantes sese in L, M . Nam recta IK, LM ,



se interfecabunt in H , centro, quod in scholio propof. 25. lib. 3. Euclid. demonstravimus: eritque centrum H , in recta CD , ex coroll. propof. 1. lib. 3. Euclid. Quod etiam inveniatur, si ductis rectis CF, CG , angulis FCE, GCE , aequales fiant CFH, CGH . Rectae namque FH, GH , secabunt CD , in H , centro: propterea quod tres rectae HF, HC, HG , aequales sunt. Nam HF, HG , ^a aequales sunt, propter duo latera EF, EH , aequalia duobus lateribus EG, EH , & angulos rectos ad E . ^b At utranis HF, HG , ipsi HC , aequalis est, ob angulos aequales ad C, F , vel C, G .

^a 4. primi.
^b 6. primi.

SIT rursum tribus rectis a, b, d , reperienda quarta proportionalis. In qualibet recta CD , abscindantur secunda b , & tertia d , aequales CE, ED , & per E , ducta recta FH , utcumque, siue perpendiculari ad CD , siue non, sumatur prima a , aequalis EF . Et per tria puncta F, C, D , circulus describatur ex centro G , secans EH , in H . Dico EH , esse ipsis a, b, d , hoc est, ipsis EF, EC, ED , quartam proportionalem: adeo ut e , ipsi EH , aequalis, sit quaesita quarta proportionalis. ^c Quoniam enim rectangulum sub EF , prima, & EH , quarta, rectangulo sub EC , secunda, & ED , tertia, aequale est; ^d erit ut EF , prima

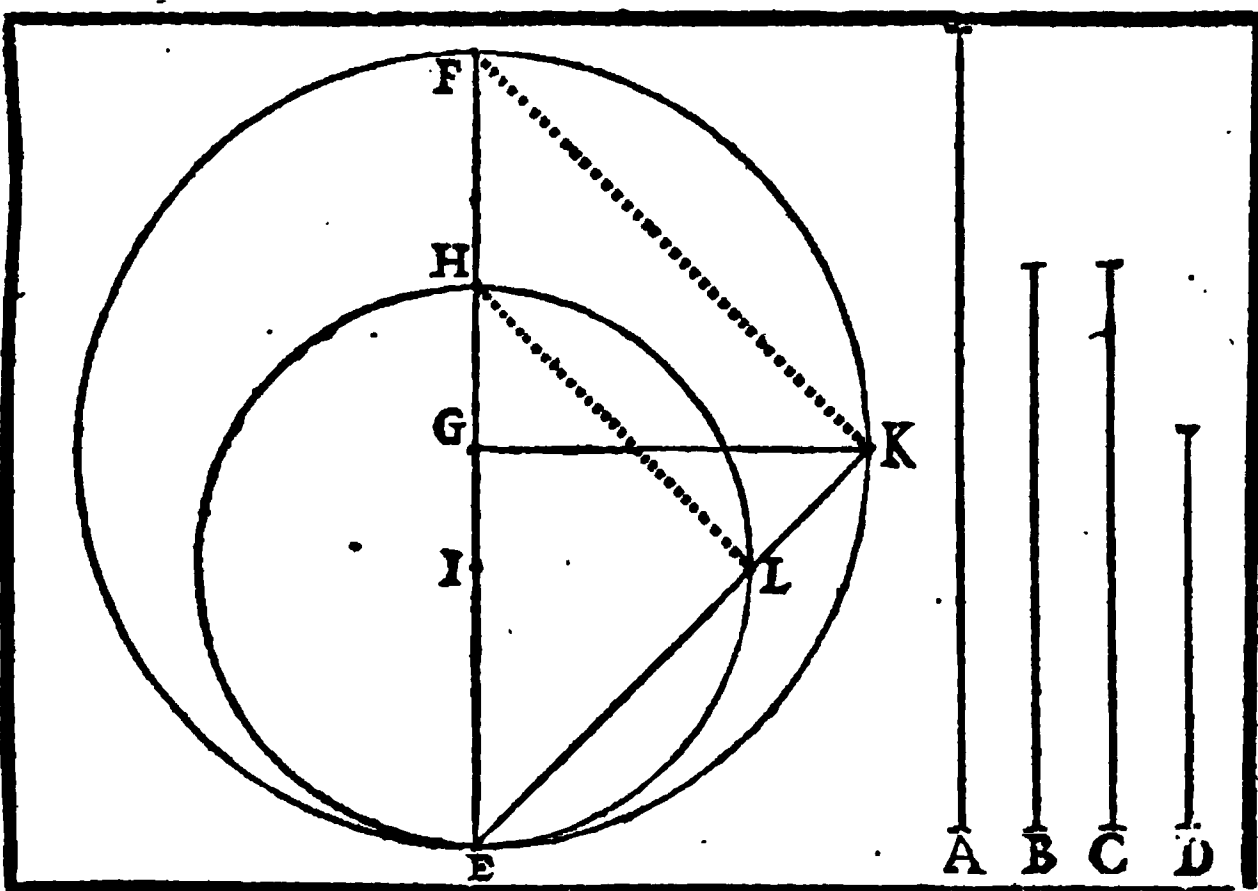
^c 35. tertij.
^d 16. sexti.

EF, prima ad EC, secundā, ita ED, tertia ad EH, quartam. quod est propositum. Centrum autē G, reperietur quoque hic, si ex F, D, ad idem intervallum ex utraque parte quatuor arcus describantur se interfecantes in I, K: Et ex C, E, alij quatuor se se interfecantes in L, M. Recta namque IK, LM, in centro G, se mutuo diident, ut in dicto scholio propof. 25. lib. 3. demonstratum est à nobis.

A L I T E R adhuc, si placet, totum Lemma expediemus hoc modo. Sit duabus rectis A, B, inveniendā tertia proportionalis, sitque primum A, prima maior. Sumpta recta EF, ipsi A, aequali, describatur circa eam ex medio puncto G, circulus EKF, in quo applicetur recta EK, ipsi B, aequalis, eidemque aequalis abscindatur EH, circa quam ex medio puncto I, circulus describatur ELH, secans EK, in L. Dico EL, tertiam proportionalem esse. Quoniam enim iuncta recta FK, HL, per 9. lemma parallela sunt, quod circuli se mutuo tangant in E, ex scholio propof. 13. lib. 3. Eucl. erunt triangu-
la EFK, EHL, equiangulara. Igitur erit, ut EF, hoc est, ut A, ad EK, id est, ad B, ita EH, vel B, ad EL. 4. sexti.

S I T deinde duabus rectis D, C, inveniendā tertia proportionalis, sitque D, prima minor. Sumpta recta EH, secunda maiori C, aequali, describatur circa eam ex puncto medio I, circulus ELH, in quo applicetur recta EL, prima D, aequalis, ex qua producta abscindatur EK, ipsi EH, vel secunda C, aequalis, anguloq; KEH, aequalis fiat EKG, ita ut recta GE, GK, aequales sint. Descripto autem ex G, circulo per E, K, secante EH, productam in F; dico EF, esse tertiam proportionalem. Erit enim ut prius, ita EL, vel prima D, ad EH, vel ad C, secundam, ut EK, vel C, secunda, ad EF. 6. primi.
4. sexti.

R V R S V S
tribus rectis A, B, C, quarum prima maior sit, quam secunda & tertia, inveniendā sit quarta proportionalis. Circa rectam EF, prima A, aequalē circulus describatur EKF. Et circa rectam EH, secunda B aequalē circulus ELH, describatur; appliceturq; in priori



circulo recta EK, tertia C, aequalis secans posteriorem circulum in L. Dico EL, esse quartam proportionalem. Erit enim ut prius, ita EF, ad EK, ut EH, ad EL. Igitur permutando, ut EF, vel A, prima ad EH, vel ad B, secundam, ita EK, vel C, tertia ad EL. 4. sexti.

I T E M tribus rectis C, D, A, quarum prima maior sit, quam secunda, minor autem, quam tertia, sit inveniendā quarta proportionalis. Circa rectam EH, prima C, aequalē describatur circulus ELH, in quo applicetur EL, secunda D, aequalis. Et ex EH, producta, abscissa EF, tertia A, aequali, describatur circa eam circulus EKF, secans EL, productam in K. Dico EK, esse quartam proportionalem. Erit enim ut prius, 4. sexti.

prius, ita EH , vel C , prima, ad EL , vel ad D , secundam, ut EF , vel tertia A , ad EK .

4. sexti. **P R Æ T E R E A** tribus rectis B, A, D , quarum prima minor sit, quam secunda, maior autem quam tertia, inuenienda quarta proportionalis. Circa EH , prima B , aequalem describatur circulus ELH , in quo applicetur EL , tertia D , aequalis. Sumptaque in EH , producta, recta EF , secunda A , aequali, describatur circa eam circulus EKF , secans EL , productam in K . Dico EK , esse quartam proportionalem. Erit enim ut prius, ita EH , ad EL , ut EF , ad EK . Igitur permutando, ut EH , hoc est, ut B , prima, ad EF , vel ad A , secundam, ita EL , vel D , tertia, ad EK .

6. primi. **D E N I Q V E** tribus rectis D, C, B , quarum prima sit minor, quam secunda & tertia, inuenienda quarta proportionalis. Circa EH , secunda C , aequalem describatur circulus ELH , in quo applicetur EL , prima D , aequalis, ex qua producta abscindatur EK , tertia B , aequalis, anguloque KEH , aequalis fiat EKG , ita ut recta GE, GK , aequales sint. Descripto autem ex G , per E, K , circulo secante EH , productam in F ; dico EF , esse quartam proportionalem. Erit enim ut prius, ita EL , vel prima D , ad EH , vel ad secundam C ut EK , vel tertia B , ad EF .

4. primi.

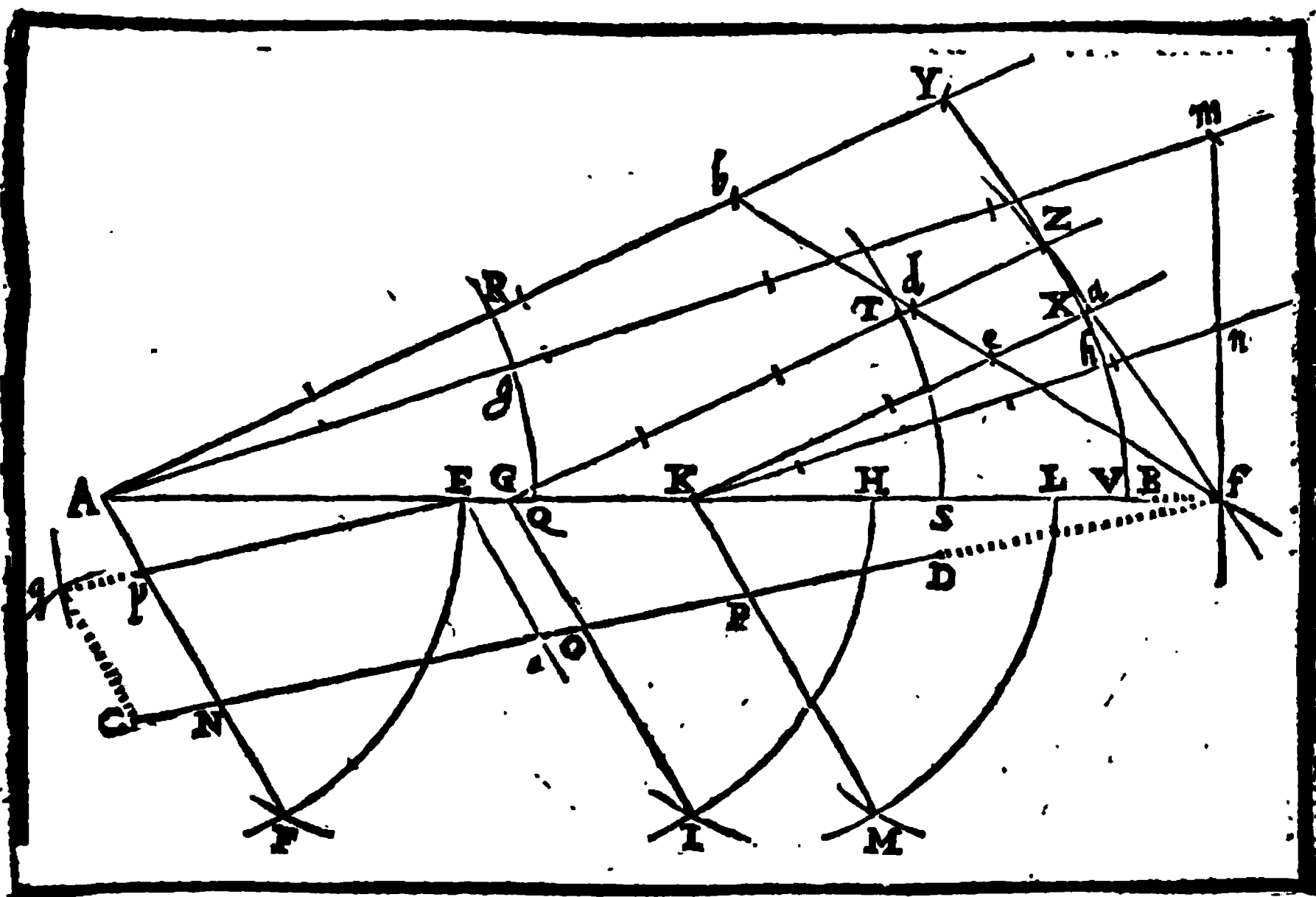
L E M M A XIII.

D A T I S duabus rectis ad inuicem inclinatis, inuenire punctum, in quo conueniant, etiam si neutra producat.

M A G N V S est usus huius lemmatis in Astrolabio, cum non raro duae lineae longius producendae sint, ut punctum, in quo coeunt, habeatur, quod quidem propter obliquam earum intersectionem vix sine errore discerni potest. Quare hoc utemur artificio. Sint duae rectae AB, CD , quae productae coeant vere in f , puncto, quod tamen nos inuestigabimus, etiam si rectae AB, CD , non producantur. Si datae rectae sint nimis breues, ut si datae essent AG, CN , producantur per lemma 1. quantumlibet usque ad B, D , & inter eas ducantur duae, vel tres, vel etiam plures parallelae AF, GI, KM . quo enim fuerint plures, eo certius punctum f , reperietur. Hae parallelae nullo negotio ducentur, si ex diuersis centrīs A, G, K , in recta AB , assumptis eodem interuallo quolibet arcus describantur, EF, HI, LM . Ex his enim si aequales arcus abscindantur in punctis F, I, M . (Nos eodem interuallo, quo descripti sunt, eos abscidimus, ac si constitui deberent aequilatera triangula AEF, GHI, KLM , quod tamen necessarium non est) erunt duae AF, GI, KM , ex ceteris parallelis, quia anguli ad A, G, K , aequales sint, ob aequales arcus EF, HI, LM ; secabuntque rectam CD , in N, O, P . Rursus per A, G, K , parallelae ducantur acutos angulos cum AB , efficientes, quae facile etiam ducentur hoc modo. Descriptis ex A, G, K , arcibus QR, ST, VX , eodem interuallo quantumcunque, (quo autem fuerit maius, eo melius) rescentur arcus non valde magni aequales in punctis R, T, X . Ductae enim rectae AR, GT, KX , parallelae erunt, & quod anguli aequalibus arcibus QR, ST, VX , insistentes in centrīs A, G, K , sint aequales. In his autem parallelis AR, GT, KX , accipiantur partes rectis

28. primi.
27. tertij.
28. primi.
27. tertij.

Et si AN, GO, KP, æquales numero quotlibet vsque ad Y, Z, a. Recta etenim per hæc puncta ducta secabit vtramque AB, CD, productam in sectionis puncto f: atque ita si alterutra earum, vel vtraque producat, habebitur punctum f, satis exquisitè, etiam si oblique sese interfecent. Et si per alia puncta b, d, e, terminantia alias partes numero æquales ducatur recta, transibit ea per idem punctum f, atque ita magis exquisitè inuentum erit punctum intersectionis f; Immo hac ratione punctum f, habebitur, in quo conuenire debent datæ rectæ AB, CD, etiam si productæ non sint. Eadem ratione si ultra Y, Z, a, sumantur aliæ partes ipsis AN, GO, KP, æquales, (Curandum autem est, vt tot numero æquales accipiantur, quot satis esse videbuntur, vt per extremitates ducta linea, non admodum oblique secet vtramque AB, CD, vel alteram earum) dabit recta per earum extrema puncta ducta idem punctum f. In figura ductæ sunt aliæ duæ rectæ Am, Kn, inter se parallelæ propinquiores ipsi AB, per arcus æquales abscissos Qg, Vh, & in vtraque sumptæ sunt AN, KP, quinquies vsque ad m, n. Ita enim recta mn, in idem punctum f, incidet.



Q V A M L I B E T autem rectarum be, Ya, mn, cadere in punctum f, vbi versæ rectæ AB, CD, sese interfecant, ita demonstrabimus. Quoniam est vt Af, ad AN, ita Gf, ad GO; erit permutando ut Af ad Gf, ita AN, ad GO. Vt autem AN, ad GO, ita quoque est AY, ad Gz, quod hæc sint illarum æque multiplices. /gitur erit etiam, vt Af, ad Gf, ita AY, ad Gz; ac proinde ex Scholio propos. 4. lib. 6. Eucl. recta Yf, per Z, transibit; ideoque YZ, producta in f, incidet. Eademque ratio est de alijs.

4. sexti.
15. quini.

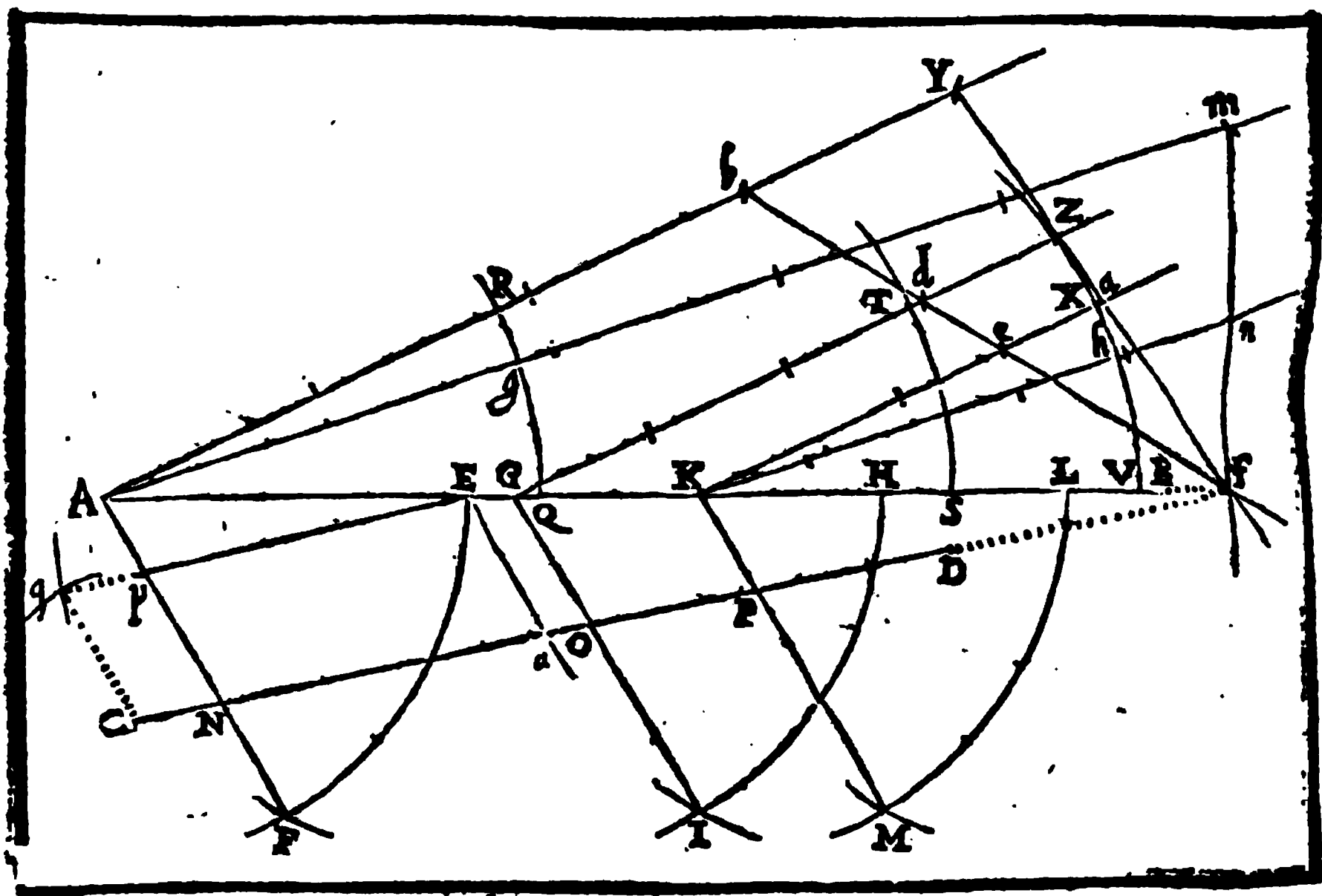
Q V O D

QVOD si quando contingat, rectas datas esse tam parum inter se distantes, ut parallelæ inter ipsas sint nimis parvæ, ac propterea incommode id, quod proponitur, effici possit, cuiusmodi sunt dæ AG , pE , ducenda erit utcumque recta Ap , eaque producta aliquoties sumenda, ut V.g. ter vsq; ad N , ac per N , ipsi pE , parallela ducenda NO , inveniendumque punctum f , in quo conveniunt AG , NO , productæ. Nam si, qualis pars est Ap , ipsius AN , talem partem ex Af , abscindas AE , convenient AG , pE , in E ; propterea quod parallela pE , proportionalliter secare debet latera AN , Af , &c.

^a 4. sexti.

A L I T E R. Ducta recta AN , utcumque ab extremo A , quæ ipsam CD , non valde oblique secet, ducatur ex quovis puncto E , rectæ AB , ipsi CD , parallela secans AN , in p : quæ facile hoc modo ducatur. Ducatur Ea , utcumque secans CD , in a , & intervallum Ea , ex C , arcus describatur, quem in q , secet alius arcus ex E , ad intervallum aC , descriptus. Nam recta Eq , secans AN , in p , parallela erit ipsi CD ; quod quadrilaterum $EaCq$, fit ex scholio propos. 34. lib. 1. Euclid. parallelogrammum, ob latera opposita æqualia. Quia igitur est, ut pA , ad AE , ita NA , ad Af ; si tribus pA ,

^b 4. sexti.



AE , NA , inveniatur, per lemma præcedens, quarta proportionalis, eique equalis ex AB , abscindatur, initio facto à puncto A , incidemus in punctum f . Vel sic. Quoniam est ut Ap , ad pN , ita AE , ad Ef , si tribus Ap , pN , AE , quarta inveniatur proportionalis Ef , dabit ea idem punctum f , translata in rectam AB , initio facto à puncto E .

^c 3. sexti.

LEMMA

INSTRUMENTVM construere, quo per data tria puncta, etiamsi secundum lineam ferme rectam constituta sint, arcus circuli possit describi, siue auxilio circini.

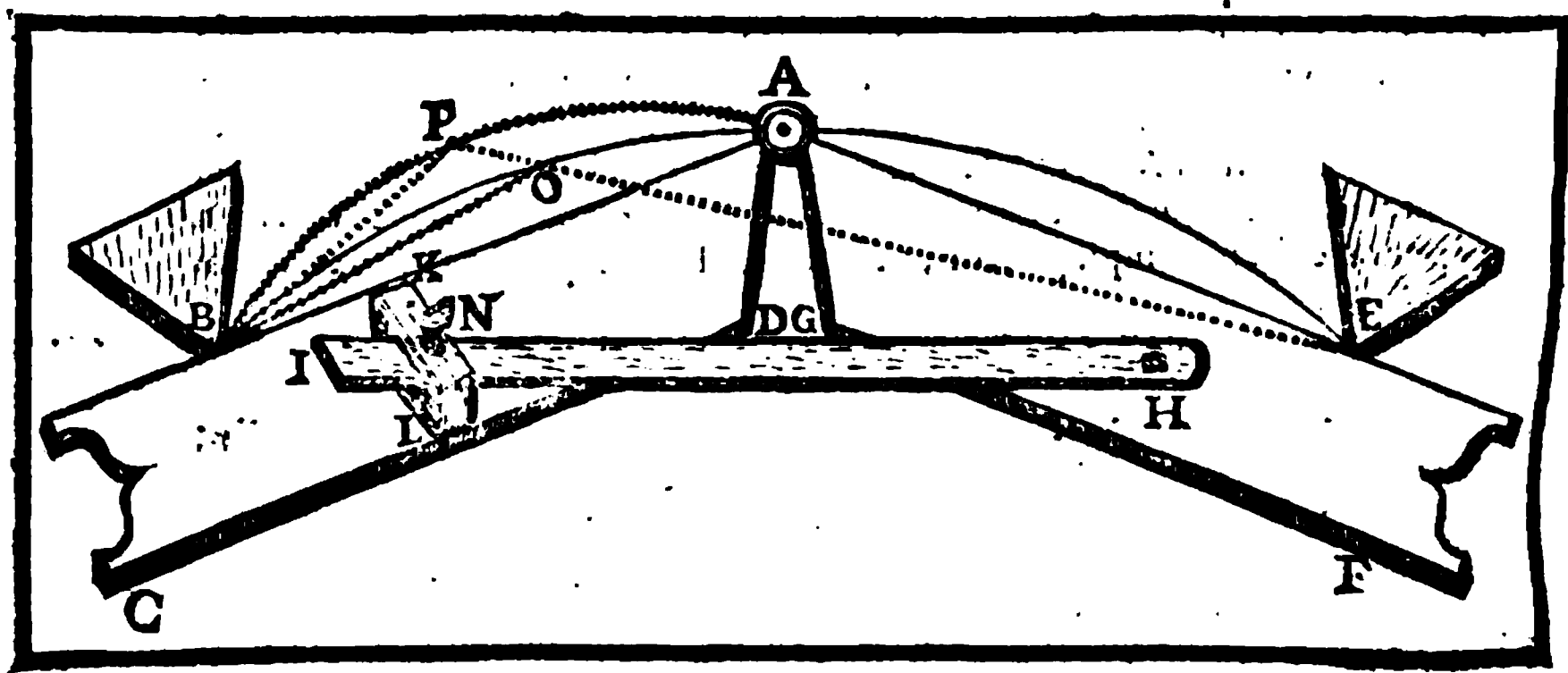
IN Astrolabij constructione accidit nonnunquam, ut per tria puncta in recta ferme lineam constituta arcus circuli describendus sit, quod circino vix, aut egre fieri potest, propterea quod centrum eius circuli nimis procul à datis punctis abest, (quando enim centrum commodè haberi potest, docuimus in scholio propos. 25. lib. 3. & in scholio propos. 5. lib. 4. Eucl. quæ id ratione inueniendum sit) idcirco hoc loco structuram docebimus cuiusdam instrumenti, quo vel cum arcum describamus, vel certe inter data tria puncta reperiamus quotuis alia puncta, per quæ ille arcus transire debet. Construxit quidem simile instrumentum magna industria *Guidus Vbaldus à Marchionibus Montis in planisphæriorum vniuersalium theoricæ*, sed nos aliud aliquanto simplicius olim excogitaueramus, quod hic describendum censeo: Dux ergo regulæ eiusdem & latitudinis & crassitie *ABCD, AEG*, quæ sint tantæ longitudinis, quantam fere distantiam inter se habent duo extrema puncta, per quæ arcus est describendus, ita per circellum compingantur, ut latera *AB, AE*, producta per centrum



transiant, ipsæque regulæ circa idem centrum, tanquam cardinem, moueri queant, ut videlicet modo magis, modo minus dilatari possint, aut constringi, prout angulus *BAE*, debet esse magis aut minus obtusus: cuius rei causa rescedenda sunt particule quædam prope centrum *A*, ut nimirum anguli fiant acuti *DAB, GAE*. Si enim anguli prope *A*, essent recti, conficerent latera *AB, AE*, unam lineam rectam & regulæ ipsæ constringi non possent, ut continerent angulum obtusum *BAE*. Non est autem necesse, ut constringi possint ad angulum acutum efficiendum: quia quando rectæ proximè bina puncta connec-

tes constituunt acutum angulum, facilius per scholium propos. 25. lib. 3. vel per scholium propos. 5. lib. 4. Euclid. quam beneficio huius instrumenti, arcus circuli per ea puncta describitur. In centro autem A , promineat deorsum versus stylus quidam perexiguus & acutus ad arcus delineandos. Deinde in aliquo puncto H , regulæ $AEFG$, affigatur regula quædam exigua HI , ita ut circa H , circumuerti possit. Postremo in puncto alterius regulæ AC , quod constitutis lateribus AB , AE , in lineam rectam, tantum ablit a puncto H , quanta est longitudo regulæ HI , affigatur rectangulum quoddam solidum paruum æneum KL , ut circa dictum illud punctum possit etiam circumuolui, & regula HI , intra ipsum rectangulum immitti queat, & cochleola aliqua N , ita astringi, ut regulæ duæ AC , AE , immobiles persistant, hoc est, angulum BAE , non mutant.

DESCRIPTRVS igitur hoc instrumento arcum per data tria puncta B , A , E , immittat regulam HI , in rectangulum KL , & stylum ex centro A , prominentem in puncto intermedio A , statuat, lateraque regularum AB , AE , ita dilatat, constringatur, ut omnino per reliqua duo puncta B , E , transeant: quibus ita constitutis, cochleola N , cōstringat regulam HI , ut regulæ AC , AE , angulum BAE , mutare nequeant. Nam si instrumentum sic paratum circumdu-



- catur, ut latera AB , AE , semper per puncta B , E , transeant, (quod fiet, si in ipsis punctis B , E , firmentur anguli duorum triangulorum solidorum æneorum) describet stylus ex A , centro prominens arcum BAE ; aut certe, si instrumentum mutet sæpius situm, ita tamen ut latera transeant per puncta B , E , stylus idem imprimet inter A , & B , & inter A , & E , varia puncta, quæ decenter & congrue connexa arcum efficient BAE . Quod autem ad hunc motum instrumenti stylus ex A prominens describat arcum circuli, ex eo liquet, quod in eo arcu perpetuo idem angulus BAE , existat: quod quidem proprium est segmenti cuiusvis circuli, ut Euclides demonstrauit. Nam si, verbi gratia, instrumento eum habente situm, ut stylus in O , ponatur, & latera sint OB , OE , dicat quis, arcum circuli per tria puncta B , A , E , descriptum (posse enim per quævis tria puncta arcum describi, demonstratum est ab Euclide, dummodo ea in recta linea non iaceant, sed rectæ ea coniungentes triangulum constituent) non transire per punctum O , secabit is necessario rectam EO , vel ultra O , productam, vel intra O , fecerit eam ultra O , in P , iungaturque recta BP . Erit ergo angulus BPE , angulo BAE .
- a. 21. ter tij.
- b. 5. quarti.
- c. 21. tertij.

LEMMA XIII. ET XV. 45

BAE, æqualis, cum ambo sint in eodem circuli segmento cer-puncta B, P, A, E, descripto, Cum ergo & angulus BOE, eidem angulo BAE, æqualis sit, im-mo idem omnino, cum solum situm mutarit; erunt æquales inter se anguli BOE, BPE, externus&internus, quod est absurdum; cum externus sit interno maior. Non ergo arcus secat EO, productam: eademque ratione eam neque citra O, secabit. Quocirca arcus per tria puncta B, A, E, de-scriptus per O, transibit; atque eadem de causa per omnia alia puncta, quæ per instrumentum. Inveniuntur, transibit.

LEMMA XV.

CURVA linea, cui subtenſa ſit recta linea, & qua-drata omnium perpendicularium ex punctis lineæ cur-væ ad subtenſam rectam demissarum æqualia ſint rectan-gulis contentis ſub ſegmentis eiufdem ſubtenſæ factis à perpendicularibus, hoc eſt, omnes perpendiculares ſint mediæ proportionales inter ſegmenta ſubtenſæ ab ipsis factæ, ſemicirculus eſt, eiufque diameter recta illa ſubtenſa, hoc eſt, ſemicirculus circa illam rectam ſub-tenſam deſcriptus curvæ datæ lineæ congruet, ſive (quod idem eſt) per extrema puncta omnium perpendicularium transibit.

SIT curvæ quæpiam linea ABC, cui ſubtendatur recta AC, ad quam ex quotvis punctis curvæ B, F, H, dedu-cantur perpendiculares BD, FE, HG, ſitque tam quadratum ex DB, rectangulo ſub AD, DC, æquale, quàm quadratum ex EF, rectangulo ſub AE, EC, & quadratum ex FH, rectangulo ſub AG, GC, & ſic de omnibus alijs, quotquot perpendi-culares ducantur: hoc eſt, cuiusvis perpendicularis quadratum æquale ſit rectangulo ſub ſegmentis rectæ AC, ab ea perpendiculari factis, ſi-ue (quod idem eſt) omnes perpendi-culares ſint mediæ proportionales inter ſegmenta rectæ AC, ab ipsis fa-cta: quia hæc ratione erunt earum quadrata rectangulis ſub ſegmentis æqualia. Dico ABC, eſſe ſemicirculum, ſive ſit diameter AC, hoc eſt, ſit ſemicirculus circa diametrum AC, ex alio puncto medibit, idque ſcriptum tranſire per omnia



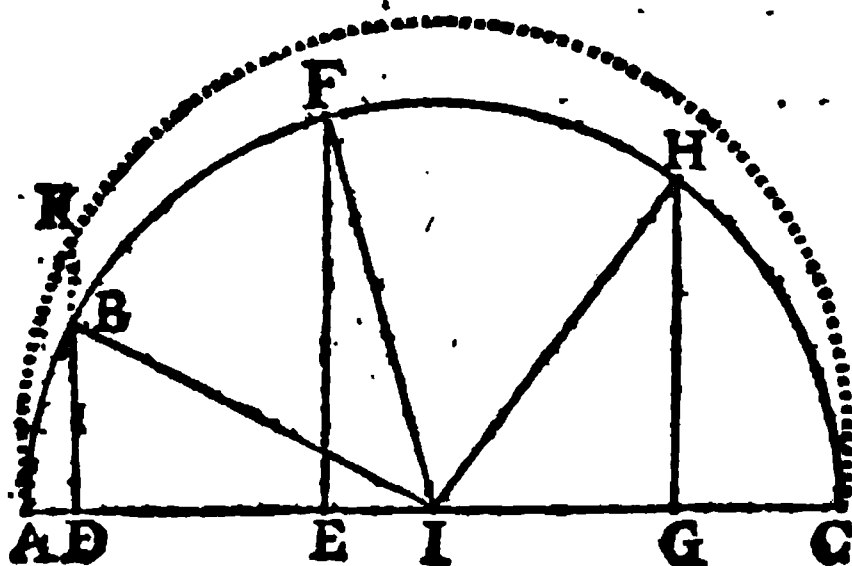
17. ſexti.

* 5. *secundi.*

* 7. *primi.*

omnia puncta extrema perpendicularium, ita ut a curua linea ABC , non differat. Ductis enim rectis IB , IF , IH , ex I , puncto medio ad extrema puncta omnium perpendicularium, & quoniam rectangulum sub AD , DC , una cum quadrato ex DI , æquale est quadrato ex AI ; & ponitur ei rectangulo æquale quadratum ex UB ; erunt quoque duo quadrata ex DI , DB , æqualia quadrato ex AI . Est autem eisdem quadratis æquale quadratum ex IB . Igitur quadrata ex IA , IB , æqualia, ideoque & rectæ IA , IB , æquales erunt. Eadem ratione demonstra-

buntur & IF , IH , & aliæ rectæ omnes ex medio puncto I , ad extremitates perpendicularium omnium ductæ eidem AI , ac proinde & inter se, æquales. Quare cum omnes rectæ ex I , in curuam lineam ABC , cadentes æquales sint, semicirculus erit ABC , eiusque diameter AC , ex definitione circuli; hoc est, semicirculus diametri AC , per omnia puncta extrema perpendicularium transibit, & a curua linea data non differet.



ALITER. Si semicirculus circa AC , ex eius medio puncto I , descriptus dicatur non transire, verbi gratia, per punctum B , secabit is

* 17. *sexti.*

perpendicularem DB , vel infra B , vel supra, ut in K ; critque propterea ex scholio propof. 13. lib. 6. Euclid. DK , media proportionalis inter AD , DC , ideoque quadratum ex DK , rectangulo sub AD , DC , æquale erit: Ponitur autem eidem rectangulo æquale quadratum ex DB . Quadrata igitur ex DK , DB , æqualia, ideoque & rectæ ipsæ DK , DB , æquales erunt, totum & pars. quod est absurdum. Transiit ergo semicirculus diametri AC , per punctum B , eademque ratione per puncta F , H , & alia aliarum perpendicularium transibit.

L E M M A XVI.

SI conus secetur plano, quod basi conï æquidistet, sectio in conica superficie facta, circumferentia circuli est, centrum in axe conï habens.

OMNES circulos sphere, qui per polum mundi australem non ducuntur, in Astrolabium projici forma circulari, ex duabus propositionibus lib. 1. Apollonij Pergæi, videlicet 4. & 5, demonstratur, ut suo loco dicemus. Quia vero non omnes in Apollonij demonstrationibus exercitati sunt, liber utramque illam propositionem hic inferere, præsertim quod earum demonstrationes clarissimæ sunt, ne cogatur studiosus lector Apollonium ipsum, qui obscurissimus auctor est, propter duas tantummodo propositiones, easque faciles, adire. Nam propositio 1. & 3. eiusdem primi libri, quæ ad illas duas assumuntur demonstrandas, ex ipsa

ex ipsa conii descriptione, quam ad defin. 20. lib. 11. Euclid. ex Apollonio attulimus, nullo negotio colliguntur. Nimirum (*Rectas lineas, quæ à vertice conii ad puncta, quæ in superficie conica sunt, ducuntur, in ipsa superficie conii existere.*) Item (*Si conus plano per verticem secetur, sectionem triangulum esse.*) Quia enim linea recta à vertice ad circumferentiam basis conii ducta, si circumferentiam eiusdem basis percurrat, vertice conii manente immoto, describit ex defin. superficiem conicam, ita ut omnia eius puncta tangat, perspicuum est, omnes rectas à vertice ad quolibet puncta in superficie ductas esse in ipsa superficie, cum partes aliquando fiant eius rectæ, quæ circa circumferentiam basis circumducitur in conicæ superficiei descriptione. Atque hinc alterum sequitur. Nam cum planum per conii verticem ductum, secet basem conii per lineam rectam, si ab extremitatibus huius rectæ ad verticem ducantur duæ rectæ, existent hæc in superficie conica, ut diximus, eruntque propterea communes sectiones plani per verticem ducti, & conicæ superficiei. Quare triangulum cum illa recta in basi constituent, quod nimirum à plano secante efficitur. Quod si planum secans per axem conii ducatur, appellatur triangulum illud factum, triangulum per axem. His positis, facile lemma propositum demonstrabitur.

3. undecim

SIT conus siue rectus siue scalenus, cuius vertex A, & basis circulus BCD, & axis AE, cadens in E, centrum basis. Secetur conus plano, quod basi equidistat, faciente in conica superficie lineam FGH, siue hoc fiat supra basim, siue infra, cono videlicet producto.

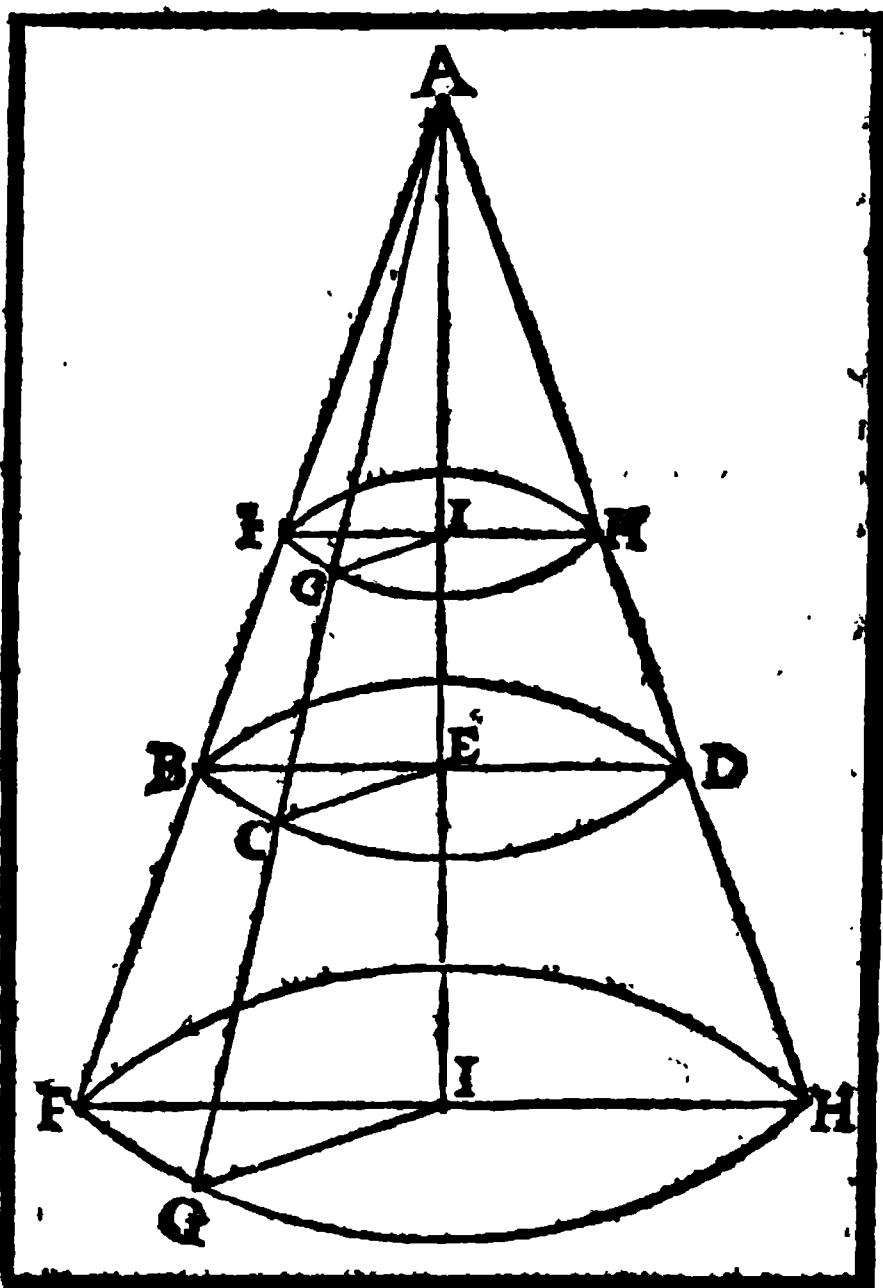
Dico lineam FGH, esse circumferentiam circuli, cuius centrum punctum I, in axe, ubi à plano secante diuiditur. Ducto enim per axem AE, plano faciente triangulum per axem ABD, secanteque planum secans per rectam FH, sumatur in linea facta FGH, quodlibet punctum G, per quod ex vertice A, recta ducatur AG, quæ cum sit in superficie conii, occurrat basi in C. Ducatur rursus per rectas AI, AC, planum^b faciens in basi BCD, & linea FGH, communes sectiones rectas EC, IG. Quoniam igitur plana parallela BCD, FGH, secantur tam plano trianguli ABD, quam plano trianguli AEC, erunt tam communes sectiones factæ BD, FH, quam EC, IG, parallele.

Igitur erit, ut AE, ad EB, ita AI, ad IF; & permutando, ut AE, ad AI, ita EB, ad IF. Eademque ratio erit, ut AE, ad AI, ita ED, ad IH, & EC, ad IG. ac proinde erunt tres IF, IH, IG, tribus EB, ED, EC, proportionales, hoc est, erit ut EB, ad IF, ita ED, ad IH, & EC, ad IG, & permutando ut EB, ad ED, ita IF, ad IH, & ut ED, ad EC, ita IH, ad IG.

3. undecim

16. undec.
4. sexti.

11. quinti.



IP, ad IG. Cum ergo tres EB, ED, EC, à centro B, sint æquales; erunt quoque tres IF, IG, IH, æquales; atque eadem ratione omnes rectæ ex I, ad lineam FGH, ductæ demonstrabuntur æquales ipsæ IF, IH. Circulus igitur est figura FGH, cuius centrum I, in axe conï A E.

L E M M A XVII.

S I conus scalenus secetur plano per axem, quod ad basem rectum sit, seceturque altero plano ad triangulum per axem à priore plano factum recto, quod triangulum ex triangulo per axem abscindat simile quidem ipsi triangulo per axem, subcontrarie vero positum: sectio circulus est, cuius diameter est communis sectio trianguli per axem, & plani, quod ipsam sectionem in conica superficie effecit. Huiusmodi autem sectio vocetur subcontraria.

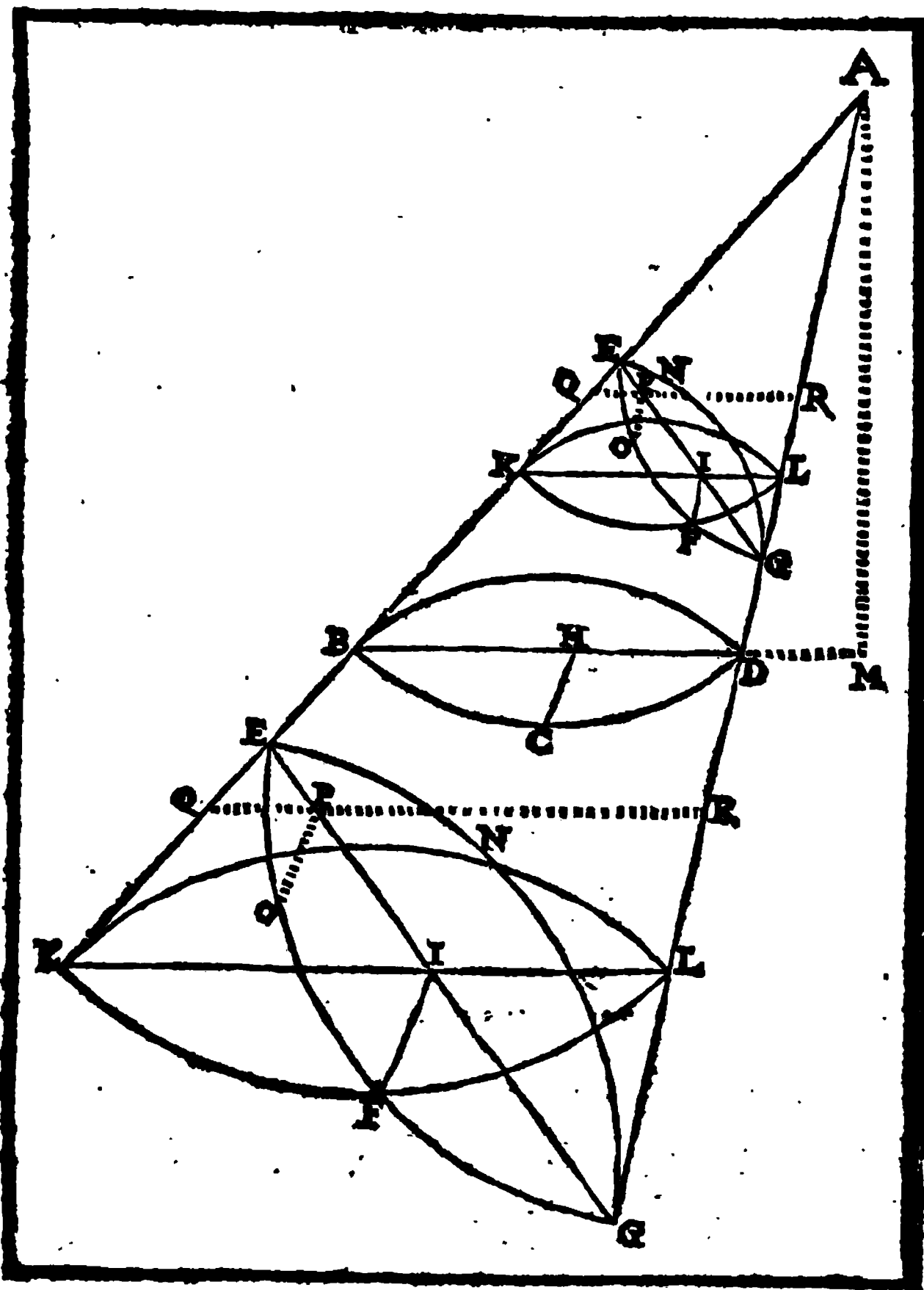
S I T conus scalenus, cuius vertex A, & basis circulus BCD, seceturque plano per axem ad basem recto (quod fiet, si ex vertice A, ad planum basis demittatur perpendicularis AM. Planum enim per axem, & perpendicularem AM, ductum, ad basem rectum erit) faciente triangulum per axem A B D. Secetur quoque idem conus altero plano ad triangulum per axem recto, faciente in conica superficie lineam EFG, abscindatque ex triangulo per axem triangulum ei simile AEG, & subcontrarie positum, siue hoc fiat supra basem, siue infra, hoc est, angulus AEG, æqualis sit angulo ADB, & angulus AGE, angulo ABD. Dico lineam EFG, circulum esse, eiusque diametrum EG, communem videlicet sectionem trianguli per axem, & plani facientis sectionem EFG. Si namque ex quibuscunque punctis C, F, in circumferentia BCD, & linea EFG, sumptis ad triangulum per axem ABD, perpendiculares CH, FI, demittantur, cadent hæ in rectas BD, EG, quæ communes sectiones sunt trianguli per axem, & planorum BCD, EFG, ad idem triangulum rectorum, atque inter se parallelæ erunt. Ducta autem per I, recta KL, ipsi BD, parallela; quoniam duæ rectæ FI, KL, conuenientes in I, duabus rectis CH, BD, in H, conuenientibus sunt parallelæ; erit quoque planum per FI, KL, ductum plano per CH, BD, ducto, id est, basi conï, parallelum; ac proinde ex præcedente lemmate, in superficie conï circulum faciet KFL, qui per punctum F, transibit, cum transire ponatur per rectam FI, punctumque F, in conï superficie existat, eiusque circuli diameter erit recta KL. Et quoniam FI, ad planum A KL, recta posita est; erit eadem ex definitione 3. lib. 11. Euclid. ad rectam KL, perpendicularis; ideoque media proportionalis inter segmenta KI, IL, ex scholio propositionis 13. lib. 6. Euclid. & ac proinde quadratum ex FI, rectangulo sub KI, IL, æquale erit. Quoniam vero angulus EKI, angulo ABD, æqualis est, eidemque angulo ABD, æqualis ponitur angulus LGL; erunt inter se æquales anguli EKI, LGL. Sed & anguli ad verticem

sem I, æquales sunt. Aequiangula ergo sunt triangu-
la EKI, LGI; atque idcir-
co erit, ut KI, prima ad IE, secundam; ita GI, tertia ad IL, quartam; atque ob
id rectangulum sub KI, IL; prima & quarta, rectangulo sub IE, GI, secun-
da ac tertia, æquale erit. Ostensum est autem rectangulo sub KI, IL, qua-
dratum ex FI, æquale. Igitur & rectangulo sub IE, GI, idem quadratum ex FI,
æquale erit. Similiter demonstrabimus, quadrata omnium perpendicularium
à punctis lineæ EFG, in EG, cadentium æqualia esse rectangulis sub segmentis
rectæ EG, à

4. sexti.
16. sexti.

perpendicu-
larib⁹ factis.
Igitur per lē-
ma 15. semi-
circulus erit
EFG, cuius
diameter EG.
Eademque ra-
tione semicir-
culus demon-
strabitur alia
pars sectionis
ENG. Tota
ergo sectio
EFGN, circu-
lus est, cuius
diameter EG
quod est pro-
positum.

PERSPI-
CVVM autē
est, sectionem
EFGN, circu-
lum esse, etiā
si eius diame-
ter basis dia-
metrū secet.
Ut si coni ba-
sis statuatur
circul⁹ KFL,
& sectio sit
EFG. Eadem
enim omnino
erit demon-
stratio, nisi
quòd quādo



punctum in linea EFG, sumptum est in communi sectione circumferentiæ KFL,
& lineæ EFG, quale est F, non est ducendum aliud planum basi æquidistans, ut
sit circulus. Et tunc, quia utrumque planum KFL, EFG, ad triangulum AKL,
rectum est, si ex F, ubi basis circumferentia lineam EFG, secat, ad ipsum per-
pendicularis deducatur, cadet hæc in utramque sectionem communem KL,
EG; atque

11. undec.
18. undec.

EG; atque adeo in punctum I, ubi communes eae sectiones se mutuo secant. Eritque, ut prius, quadratum ex FI, rectangulo sub EI, IG, aequale, &c.

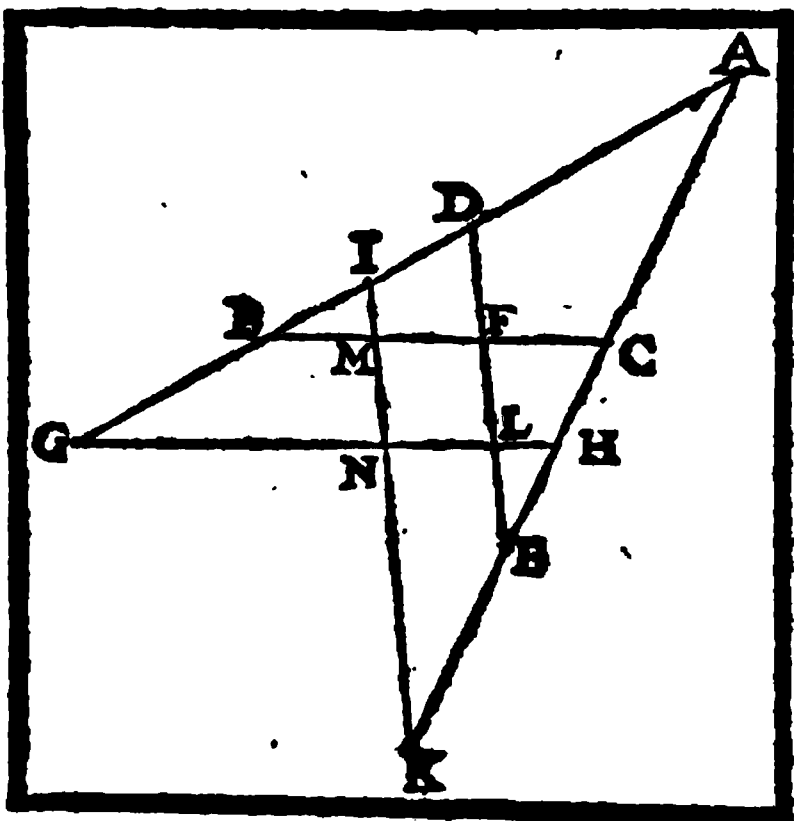
Q V O D si in linea facta EFG, accipitur punctum quodlibet O, prater commune punctum sectionis F, demittenda erit perpendicularis OP, ac per P, ducenda QR, parallela ipsi KL, basi trianguli per axem, & denique per OP, QR, quae ipsis FI, KL, aequidistant, ducendum planum, quod parallelum erit basi conici KFL, ideoque circulum faciet, ut prius, &c.

S C H O L I U M.

Quando diametrum subcontrariae sectionis diametrum basis conici aequalis sit, & quando inaequalis.

D I G N U M autem observatione est, diametrum subcontrariae sectionis posse aequalem esse diametro basis conici, & inaequalem; aequalem quidem, quando unum latius trianguli per axem ad basem recti aequale est uni lateri trianguli subcontrariae positi, quod aequali angulo opponitur: inaequalem vero, quando eiusmodi latera inaequalia sunt, & cuius latus maius est, illius diametrum esse maiorem: nunquam tamen haec diametros se mutuo posse dividere bisariam. Sit enim in cono scaleno triangulum per axem ad basem rectum ABC, sitque latus AB, latere AC, maius, & ideoque & angulus ACB, maior angulo ABC. Sit autem triangulum ADE, triangulo ABC, simile, sed subcontrariae positum, & latus AD, lateri AC, aequale ponatur, quae quidem aequalibus angulis AED, ABC, opponuntur. Dico diametros BC, DE, esse aequales. Quoniam enim in triangulo ACB, duo anguli A, ACB, duobus angulis A, ADE, in triangulo ADE, aequales sunt, qui quidem aequalibus lateribus AC, AD, adjacent; erunt quoque tam latera AB, AE, quam BC, DE aequalia, quod est propositum. Eadem ratione, si ponantur aequalia latera AB, AE, ostendimus tam latera AC, AD, quam BC, DE, aequalia esse.

18. primi.



26. primi.

SIT rursus triangulo per axem AGH, simile, & subcontrariae positum ADE, & latus AG, maius latere

AE, vel AH, maius quam AD. Dico diametrum GH, maiorem esse diametro DE. Sumpta enim recta AB, aequali ipsi AE, vel AC, aequali ipsi AD, ductaque BC, vel CB, ipse GH, parallela; erunt diametri BC, DE, aequales, ut demonstratum est. Et quia est, ut AG, ad GH, ita AB, ad BC; estque AG, maior quam AB; erit quoque GH, maior quam BC, hoc est, quam DE, quae ostensa est aequalis ipsi BC. Eodem pacto, si triangulo per axem ABC, simile sit, & subcontrariae positum AIK, & latus AI, maius latere AC, vel AK, maius quam AB; ostendimus diametrum IK, maiorem esse diametro BC. Nam sumpta recta AD, aequali ipsi AC, vel AE, aequali ipsi AB, ductaque DE, vel ED, ipse IK, parallela; erunt diametri BC, DE, aequales, ut ostensum est. Et quia est, ut AI, ad IK, ita AD, ad DE; estque AI, maior quam AD; erit quoque IK, maior quam DE, hoc est, quam BC, quam ipsi DE, ostendimus aequalem.

4. sexti.

14. quinti.

4. sexti.

14. quinti.

DICO

D I C O præterea, diametros BC, DE, siue æquales sint, siue inæquales, nunquam se mutuo secare bisariam, sed vel utramque secari non bisariam, vel si altera earum bisariam secetur, alteram non bisariam secari. Secent enim sese in F, & sint primum æquales diametri BC, DE. Et quoniam tam AB, AE, quàm AD, AC, æquales sunt, alioquin non essent æquales BC, DE, ut demonstravimus; erunt quoque reliquæ BD, CE, æquales. Quod si neutra ipsarum BC, DE, bisariam secetur, perspicuum est, eas se mutuo bisariam non secare: Si vero altera earum, nimirum BC, dicatur secari bisariam, secabitur altera DE, non bisariam. Quoniam enim triangula BDF, ECF, æquiangula sunt, quod anguli ad verticem F, æquales sint, & anguli B, E, æquales ponantur, ob subcontrariam sectionem, ac proinde & reliqui D, C, sunt æquales; b Erunt ut DB, ad BF, ita CE, ad EF. Cum ergo BD, ipsi EC, ostensa sit æqualis; c erit & BF, ipsi EF, æqualis, atque idcirco & reliqua CF, reliqua DF, æqualis erit. d Est autem BF, maior quàm DF, quod angulus BDF, angulo DBF, maior sit, quia & BCE, ipsi BDF, æqualis, maior est angulo ABC, externus interno. Igitur & EF, ipsi BF, æqualis, maior erit, quàm DF. Non ergo DE, in F, bisariam secatur. Eodem modo si dicatur DE, secta bisariam in F, ostendemus BC, secari non bisariam in F. f Erit enim ut CE, ad EF, ita DB, ad BF. Cum ergo CE, sit ipsi DB, æqualis; g erit quoque EF, ipsi BF, æqualis, ac proinde & reliqua FD, reliqua FC, æqualis erit. h Est autem EF, maior quàm FC, quia & angulus ECF, angulo CEF, maior est, i quod & angulus BDE, ipsi ECF, æqualis maior sit angulo AED, externus interno. Igitur & BF, ipsi EF, æqualis, maior erit quàm CF. Non ergo BC, in F, secatur bisariam.

Diametrum subcontrariæ sectionis æqualis est diametro basis coni, neutram dividit bisariam secare.

15. primi.
4. sexti.
14. quinti.
19. primi.
16. primi.

4. sexti.
14. quinti.
19. primi.
16. primi.

D E I N D E sint inæquales diametri GH, DE, sitque GH, maior. Si igitur neutra earum secetur bisariam, liquet eas se mutuo non bisariam secare. Si vero altera earum, nimirum GH, secta sit bisariam in L, secta erit altera DE, non bisariam. Quia enim GH, maior ponitur quàm DE, k erit quoque AG, maior quàm AE. & AH, maior quàm AD, l cum sit, ut GH, ad AG, ita DE, ad AE; & rursus ut GH, ad AH, ita DE, ad AD. Cum ergo ex maiore AG, auferatur minor AD, & ex minore AE, maior AH erit reliqua DG, maior quàm reliqua HE. m Et quoniam est ut DG, ad GL, ita HE, ad EL; & rursus ut DG, ad DL, ita HE, ad HL: Est autem DG, ostensa maior quàm HE; n erit quoque GL, maior quàm EL, & DL, maior quàm LH, hoc est, quàm GL, quæ ipsi LH, ponitur æqualis. Igitur cū DL, maior sit quàm GL, est GL, maior quàm LE, ut ostensum est, erit multo maior DL, quàm LE. Non ergo bisariam secta est DE, in L. Pari ratione si DE, dicatur secari bisariam in L, secabitur GH, in L, non bisariam. Ostendemus enim, ut prius, GL, maiorem esse quàm EL, & DL, maiorem quàm LH, hoc est, EL, quæ ipsi DL, ponitur æqualis, maiorem esse quàm LH. Igitur cum GL, maior sit quàm EL, & EL, minor quàm LH, ut ostensum est, multo maior erit GL, quàm LH. Non ergo bisariam in L, secta est GH.

14. quinti.
4. sexti.

4. sexti.
14. quinti.

N E Q U E vero præterendum est, quando diametri æquales sunt, cuiusmodi ponuntur BC, DE, neutram earum dividi posse in F, bisariam. Cum enim ostensum sit, tunc BF, ipsi EF, & DF, ipsi CF, esse æqualem, si utraque rectarum BC, DE, dicatur secta bisariam in F, erunt omnes quatuor partes BF, EF, CF, FD, æquales. Utraque ergo divisæ est bisariam, quod fieri non posse, supra demonstravimus.

Quando diameter subcontrariæ sectionis æqualis est diametro basis coni, neutram dividit bisariam.

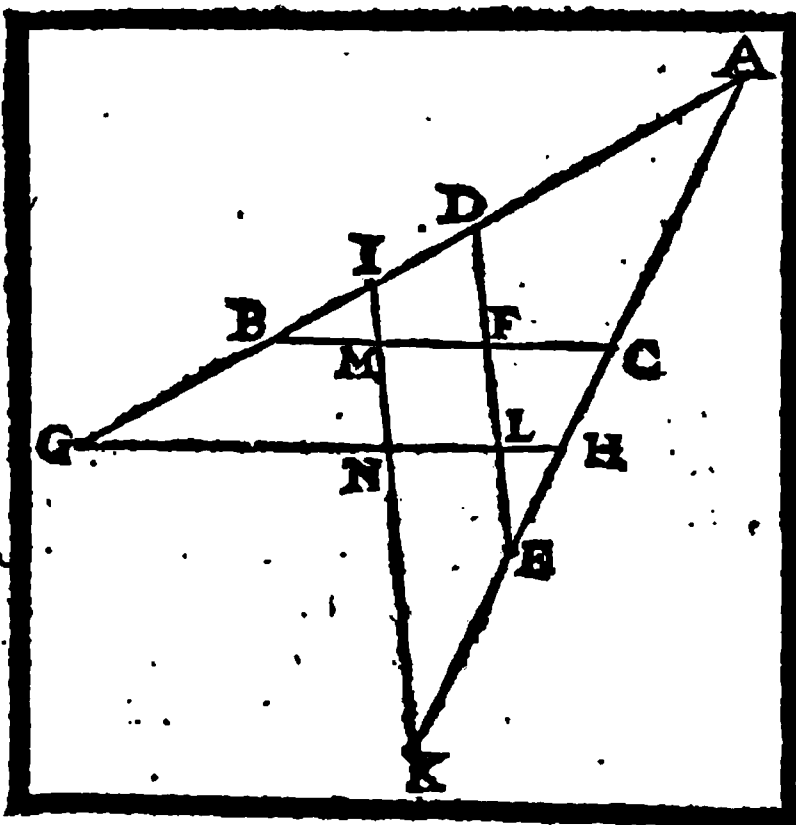
S E D & hoc sine magno labore demonstrabimus, nimirum quando una diametro vna dividitur bisariam, eam esse minorem, alteram vero maiorem. Secta enim sit IK, bisariam in N. Dico GH maiorem esse quàm IK. Si namque mai. r non est, erit vel æqualis, vel minor. Si primum, si fieri potest, æqualis. Ergo ut proxime demonstravimus, neutra diametrorum bisariam dividitur. quod est contra hypothesim, quippe cū IK, secta ponatur in N, bisariâ. Sit deinde si fieri potest GH, minor quàm IK. Et quia est, ut GH, ad GA, ita IK, ad AK; l i ut GH, ad AH, ita IK, ad AI; Et GH,

Quando diameter sectionis subcontrariæ inæqualis est diametro basis coni, & altera earum secatur bisariam, alteram esse maiorem.

4. sexti.

14. quinti. ponitur minor quam IK , erit quoque AG , minor quam AK , & AH , minor quam AI . Quare cum ex minore AG , auferatur maior AI , & ex maiore AK , minor AH ; erit reliqua GI , minor quam reliqua HK . Quoniam vero est, ut GI , ad IN , ita HK , ad HN : Item ut GI , ad GN , ita HK , ad KN ; & GI , minor est ostensa, quam HK ; erit quoque IN , minor quam HN , & GN , minor quam KN . Itaque quia GN , minor est quam KN , hoc est, quam IN , & IN , minor quam HN , erit multo minor GN , quam NH .^d Et quia angulus GIN , maior est angulo AKI , hoc est, angulo IGN ; erit GN , maior quam IN . Ergo NH , quia maior ostensa est quam GN , multo maior erit quam NK , quae ipsi IN , aequalis ponitur; atque idcirco tota GH , maior erit quam IK . Posita autem est ab aduersario GH , minor quam IK . Minor ergo est & maior GH , quam IK , quod est absurdum. Est igitur GH , maior quam IK . Vbi videtur, rectam GH , hoc ipso, quod minor ponitur quam IK , demonstrari maiorem esse quam IK : quod argumentandi genus etiam adhibuit Euclid. propos. 12. lib. 9. & Theod. propos. 12. lib. 1.

4. sexti. VEL postquam probatum est, reliquam GI , reliqua HK , minorem esse, ita procedemus. Quoniam est ut GI , ad GN , ita HK , ad KN ; est autem GI , ostensa minor quam HK , erit quoque GN , minor quam KN , hoc est, quam IN , quae ipsi KN , posita est aequalis: Ergo angulus GIN , minor erit angulo IGN . Sed externus angulus GIN , maior est interno opposito AKI , hoc est, angulo IGN . Idem ergo angulus GIN , & minor, & maior est eodem angulo IGN , quod est absurdum. Non ergo minor est GH , quam IK : sed neque aequalis est ostensa. Igitur maior, quod est propositum.
18. primi. $EODEM$ pacto, si GH , dicatur bisariam secta esse in N , demonstrabimus IK , esse maiorem. Si enim maior non est, erit vel aequalis, vel minor. Sit primum, si fieri potest, IK , ipsi GH , aequalis. Ergo, ut paulo ante demonstrauimus, neutraque diametrorum GH , IK , bisariam diuiditur, quod est absurdum. Ponitur enim GH , diuisa in N , bisariam. Sit deinde, si fieri potest, IK , minor quam GH .



4. sexti. Quia igitur est, ut IK , ad AK , ita GH , ad AG ; Item ut IK , ad AI , ita GH , ad AH : Ponitur autem IK , minor quam GH ; erit quoque AK , minor quam AG , & AI , minor quam AH . Quocirca cum ex minore AK , detrahatur maior AH , & ex maiore AG , minor AI ; erit reliqua HK , minor quam reliqua GI . Quoniam autem est, ut HK , ad HN , ita GI , ad IN , estque HK , minor ostensa quam GI ; erit quoque HN , hoc est, GN , minor quam IN . Igitur angulus GIN , minor erit angulo IGN , hoc est, angulo HKN , externus interno opposito, quod est absurdum. Est enim externus interno opposito maior. Non ergo minor est IK , quam GH ; sed neque aequalis est ostensa, ergo maior est, quod est propositum.

4. sexti. VEL sic. Quoniam HK , minor est ostensa quam GI ; estque ut HK , ad KN , ita GI , ad GN ; erit quoque KN , minor quam GN . Igitur quia KN , minor est quam GN , hoc est, quam HN ; & HN , minor est quam IN , ut paulo ante ostendimus; erit KN ,

KN , multo minor quam HN . Et quodiam angulus externus KHN , maior est interno opposito AGH , hoc est, angulo HKN ; erit KN , maior quam HN . Cum ergo IN , maior sit ostensa quam NK ; erit IN , multo maior quam HN , hoc est, quam GN . Tota igitur IK , maior est quam tota GH . Posita est autem IK , ab adversaria minor quam GH . Minus ergo est, & maior eadem IK , quam GH . quod fieri non potest. Non est ergo IK , minus quam GH ; sed neque aequalis, ut ostendimus. Igitur maior. Vbi vides eundem modum argumentandi, quo usus est Euclid. propos. 12. lib. 9. & Theod. lib. 1. propos. 12.

ITAEQUE quando diametri sunt aequales, neutra bifariam dividitur, quando vero inaequales sunt, dividi potest bifariam minor, maior autem nunquam.

DENIQUE facili negotio demonstrabimus, quando minor diameter bifariam secatur, (qua sola dividi potest bifariam, ut ostensum est) maiorem partem minoris diametri semper vergere ad eam partem, ubi cum latere trianguli per axem minorem angulum facit. Secetur enim IK , bifariam in N , ac propterea GH , maior sit. Dico partem GN , maiorem esse parte NH . Erat enim GH , ad AG , ut IK , ad AK . Cum ergo GH , maior sit quam IK ; erit etiam AG , maior quam AK . Eodem modo erit AH , maior quam AI . Quacirca cum ex maiore AG , detrahatur minor AI , & ex minore AK , maior AH ; erit reliqua GI , maior quam reliqua HK . Est autem GI , ad IN , ita KH , ad HN ; item ut GI , ad GN , ita HK , ad KN . Cum ergo GI , minor sit quam HK ; erit quoque IN , maior quam HN , & GN , maior quam KN , hoc est, quam IN . Quamobrem cum GN , maior sit quam IN , & IN , maior quam NH ; erit multo maior GN , quam NH .

SIC etiam si dicatur GH , secari bifariam in N , erit, ut ostensum est, IK , minor, maiorque erit eius pars NK , quam HN . quod eodem modo demonstrabitur. Quia enim est, ut IK , ad AK , ita GH , ad AG ; Item ut IK , ad AI , ita GH , ad AH . Cum ergo IK , maior sit quam GH ; erit quoque AK , maior quam AG , & AI , maior quam AH . Quia ergo ex maiore AK , demitur minor AH , & ex minore AG , maior AI , erit reliqua HK , maior quam reliqua GI . Quoniam vero est, ut HK , ad HN , ita GI , ad IN , & ut HK , ad KN , ita GI , ad GN ; Est autem HK , maior quam GI ; erit quoque HN , maior quam IN , & KN , maior quam GN , hoc est, quam NH . Itaque cum KN , maior sit quam NH , & NH , maior quam IN ; erit multo maior KN , quam IN . Verum ergo est, maiorem partem maioris diametri vergere semper ad angulum minorem, quem cum latere trianguli per axem facit, cuiusmodi sunt anguli GK , & AK .

a 16. primi.

b 19. primi

Quando diameter subcontraria sectionis inaequalis est diametro basi, cons. & minor dividitur bifariam; maiorem partem maiorem vergere ad minorem angulum trianguli per axem, quem illa diameter cum latere eiusdem trianguli facit.

c 4. sexti.

d 14. quinti.

e 4. sexti.

f 14. quinti.

g 4. sexti.

h 14. quinti.

i 4. sexti.

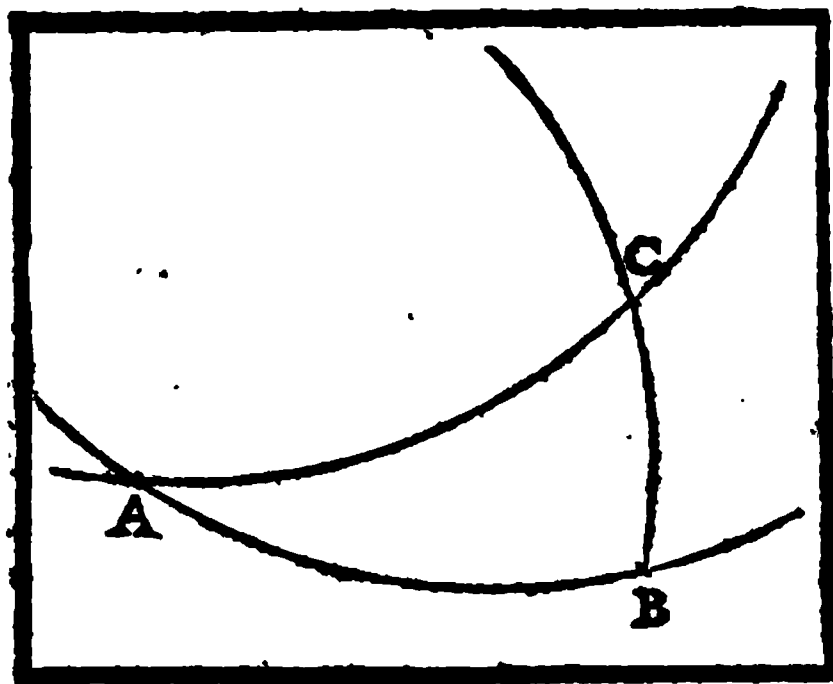
k 14. quinti.

LEMMA XVIII.

QVAM proportionem habet sinus totus ad sinum maximae declinationis Eclipticae ab Aequatore, eandem habet sinus rectus arcus Eclipticae inter quodvis eius punctum, & proximū punctum æquinoctiale interiectus ad sinum rectum declinationis eiusdem illius puncti Eclipticae ab Aequatore.

SIT in superficie sphaerae segmentum Aequatoris AB , & aliud Eclipticae AC , secans illud Aequatoris in A , ut angulus A , sit angulus maximae declinationis

tionis Eclipticæ ab Aequatore, quem videlicet metitur arcus Coluri solstitio-
rum ex polo A, descripti interceptus inter primum punctum Cancræ, vel Capri-
corni, & Aequatorem. Per quodcumque autem punctum Eclipticæ C, intelliga-
tur descendere ex polo mundi siue Aequatoris, circulus maximus declinationis
secans Aequatorem in B: eritque angulus B, rectus, ex propos. 15. lib. 1. Theod.



ac propterea arcus CB, declinatio-
nem puncti C, ab Aequatore metie-
tur. Dico ergo, ut est sinus totus ad
sinum anguli A, maximæ declina-
tionis Eclipticæ, ita esse sinum ar-
cus Eclipticæ AC, inter assumptum
punctum Eclipticæ C, & punctum
æquinoctiale A, proximum interie-
cti, ad sinum arcus CB, qui arcus est
declinationis puncti C, ab Aequa-
tore. Quoniam enim ex proposicio-
ne 41. nostrorum triangulorum
sphaericorum est, ut sinus arcus
AC, ad sinum anguli recti opposi-
ti B, hoc est, ad sinum totum (re-
cto enim angulo debetur quadrans,
ut ad defin. 6. nostrorum triangu-

lorum sphaericorum diximus, ac proinde eius sinus erit sinus toti quadranti re-
spondens) ita sinus arcus CB, ad sinum anguli oppositi A, erit conuertendo,
ut sinus totus ad sinum arcus AC, ita sinus anguli A, ad sinum arcus CB:
Et permutando, ut sinus totus ad sinum anguli A, maximæ declinationis, ita
sinus arcus AC, Eclipticæ ad sinum arcus CB, declinationis puncti C. quod
est propositum.

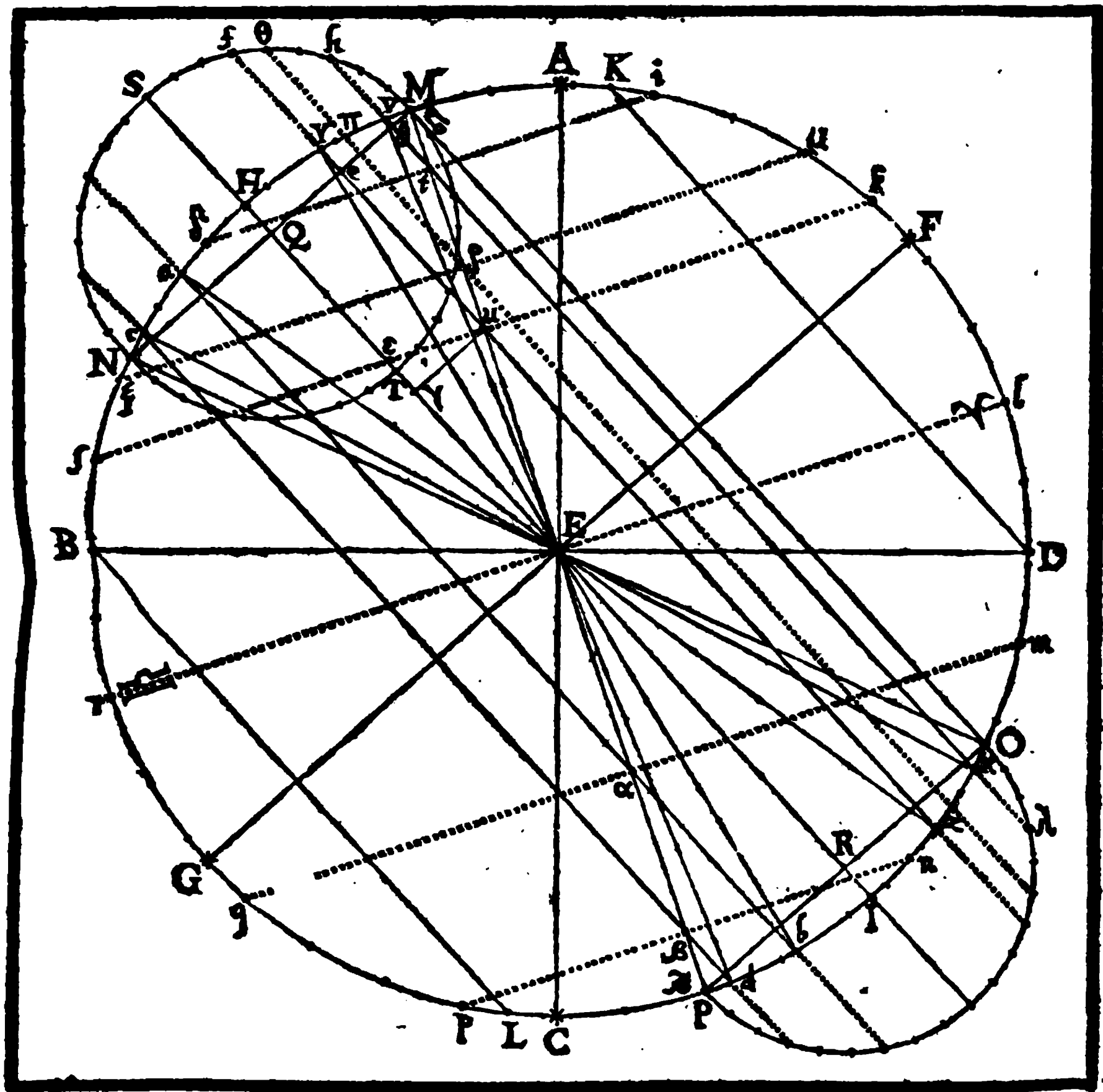
LEMMA XIX.

ANALEMMA ad datam poli altitudinem quam-
cunque describere.

EST Analemma figura quædam circularis, quæ circa centrum mundi intel-
ligitur descripta in plano Meridiani, vel cuiusvis alterius circuli maximi per
mundi polos ducti, continens communes sectiones, quas plana aliorum circulo-
rum sphaeræ (præcipue vero Aequatoris, eiusque parallelorum, Eclipticæ, Ho-
rizontis, Verticalis, & paralleli cuiusque eorum, &c.) in Meridiano, vel alio
illo circulo maximo faciunt. Huius autem constructionem, quam in Gnomo-
nica propos. 1. lib. 1. tradidimus, libenter hoc loco repetimus, ob insignem eius
utilitatem in circulis sphaeræ in Astrolabio describendis: præsertim quòd de-
scriptionem parallelorum Aequatoris per Eclipticæ puncta ductorū longe faci-
lius hic ex præcedenti lemmate demonstrabimus, ea videlicet ratione, quam in
scholio propos. 1. lib. 1. Gnomonices insinuauimus.

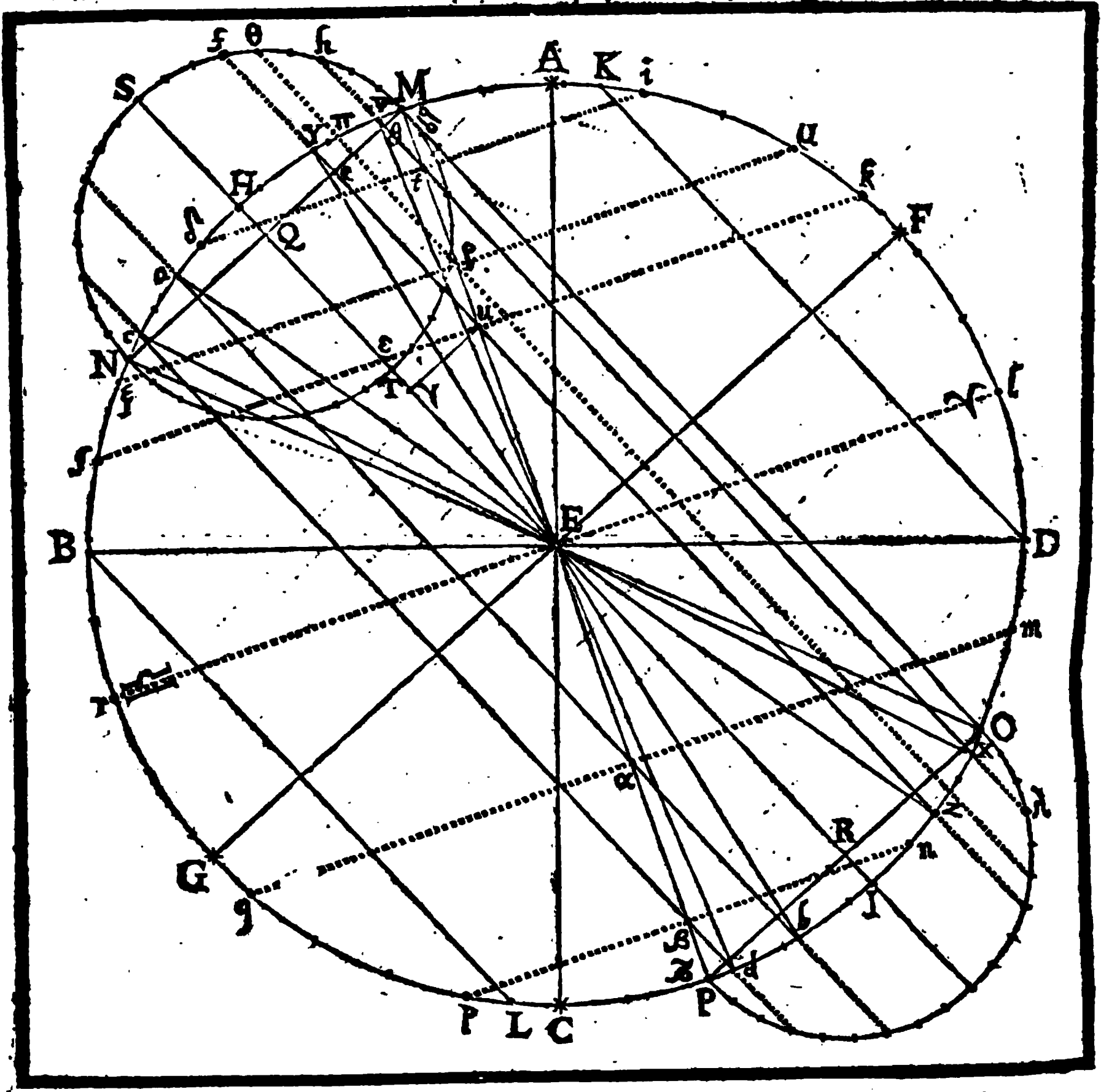
SIT ergo in plano Meridiani circulus ABCD, circa centrum mundi E, de-
scriptus

scriptas, cuius & Horizontis sectio communis sit recta BD. Supputata autem altitudine poli illius loci, pro quo Analemma construatur, à punctis D, & B, in diversas partes vsque ad F, G, ducatur diameter FG, quæ axis mundi erit, cum angulus DEF, in centro sit angulus altitudinis poli, quem axis cum Horizonte constituit. Deinde ducatur diameter AC, ad Horizontem BD, perpendicularis, quæ communis sectio erit Meridiani, ac Verticalis primarij. Quia enim Me-



ridianus, Verticalisque ad Horizontem recti sunt; Meritorum communis sectio ad eundem perpendicularis, ac propterea ex definitione 3. lib. 11. Euclid. perpendicularis quoque erit ad lineam Horizontalem BD, in centro E, per quod omnes hi circuli maximi ducuntur. Igitur AC, ad BD, perpendicularis communis sectio est Meridiani ac Verticalis, & A, vertex capitis, siue polus Horizontis superus, atque C, polus eiusdem inferus. Rursus ducatur ad axem FG, diameter perpendicularis HI; quod fiet, si arcibus DF, BG, æquales sumantur. AH, CI:

AH, CH. Ita enim, additis communibus arcibus FA, GC, erunt toti quadrantes DA, BC, totis arcibus FH, GI, æquales; ideoque & hi arcus quadrantes erunt, & proinde anguli FEH, GEI, recti; ex scholio propof. 27. lib. 3. Euclid. Erit autem HI, communis sectio Meridiani & Aequatoris. Cum enim axis FG, per polos Aequatoris F, G, incedens rectus sit, ex propof. 10. lib. 1. Theod. ad Aequatorem, transeatque per centrum sphaerae E, erit ex definitione 3. lib. 11. Euclid.



idem axis FG, ad communem sectionem Meridiani & Aequatoris in centro E, perpendicularis; ac proinde HI, ad FG, perpendicularis, communis erit sectio Meridiani & Aequatoris. Quod si per D, B, Aequatori HI, parallelas agamus DK, BL, erunt hae, communes sectiones Meridiani, & parallelorum, qui sunt omnium semper apparentium, semperque latentium maximae; quandoquidem Meridianus Aequatorem, & dictos parallelas secans, & sectiones communes facit parallelas, & parallelus quidem maximus semper apparentium Horizontem in D, tangit,

D, tangit, maximus vero semper occultorum eundem Horizontem tangit in B. Atque hæc lineamenta Analemmatis alia atque alia sunt in variis poli altitudinibus, prout videlicet angulus altitudinis poli DEF, variatur.

V T autem parallelus Aequatoris, siue Solis, qui per initia signorum, & singula Eclipticæ puncta ducuntur, habita ratione declinationis cuiusvis paralleli ab Aequatore, describamus, qua quidem in re totus labor atque industria construendi Analemmatis ponitur, propter declinationes horum parallelorum, quæ vix sine errore supputari possunt ab Aequatore HI, hinc inde, ob minuta & secunda, quæ gradibus declinationum adhærent, (Hæ etenim declinationes, si exquisitè computari possent hinc inde à punctis H, I, nulla esset difficultas in diametris parallelorum ducendis) utemur artificio à veteribus magna industria excogitato, quo ex maxima Solis, siue Eclipticæ declinatione cognita, omnium parallelorum Solis per puncta Eclipticæ transeuntium diametri, eorumque declinationes, Geometricè, & quidem perquam accurate inveniuntur, quod eiusmodi est. Ex punctis H, I, Aequatoris in utramque partem numeretur maxima Solis, Eclipticæ declinatio, ex doctrina lemmatis 3. usque ad M, N, & O, P, Nos hic ponimus maximam hanc declinationem continere grad. 23. min. 30. Iunctis autem rectis MN, OP, quæ ab HI, in Q, R, bifariam secantur, ex scholio propof. 27. lib. 3. Euclid. ob æquales arcus HM, HN, RO, RP, describatur ex Q, circa MN, circulus MSNT. Hoc in 12. partes æquales diuiso, per doctrinam lemmatis 2. ducantur per bina puncta à punctis T, S, æqualiter distantia rectæ VX, YZ, ab, cd, quæ ex scholio propof. 27. lib. 3. Euclid. parallelæ erunt inter se, & ipsi HI, quod æquales arcus in circulo MSNT, intercipient. Magis exquisitè hæc ducentur, si ex R, circa OP, semicirculus describatur, & in sex partes æquales secetur. Ita enim habebuntur pro singulis lineis terna puncta, bina quidem in circulo MSNT, & singula in semicirculo circa OP, descripto. Dico has parallelas, diametros esse parallelorum Solis, per signorum initia ductorum, hoc est, arcus HY, HV, &c. esse declinationes eorum graduum Eclipticæ, qui tot gradibus à principio γ , & α , absunt, quot gradus in arcubus circuli MSNT, inter ST, diametrum, & dictas parallelas intercipiuntur, ita ut HY, sit declinatio δ , & μ : HV, π , & ν : HM, ϵ , & ζ , & η : HN, θ : ac proinde ductæ diametri Vd, Yb, &c. sint diametri Eclipticæ, positis signorum initijs in Meridiano, quemadmodum MP, NO, eiusdem Eclipticæ diametri sunt, constitutis initijs ϵ , & θ , in Meridiano. Huius autem rei demonstratio perfacilis est.

Declinationes
omnium puncto-
rum Eclipticæ
quo pacto Geo-
metricè reperian-
tur.

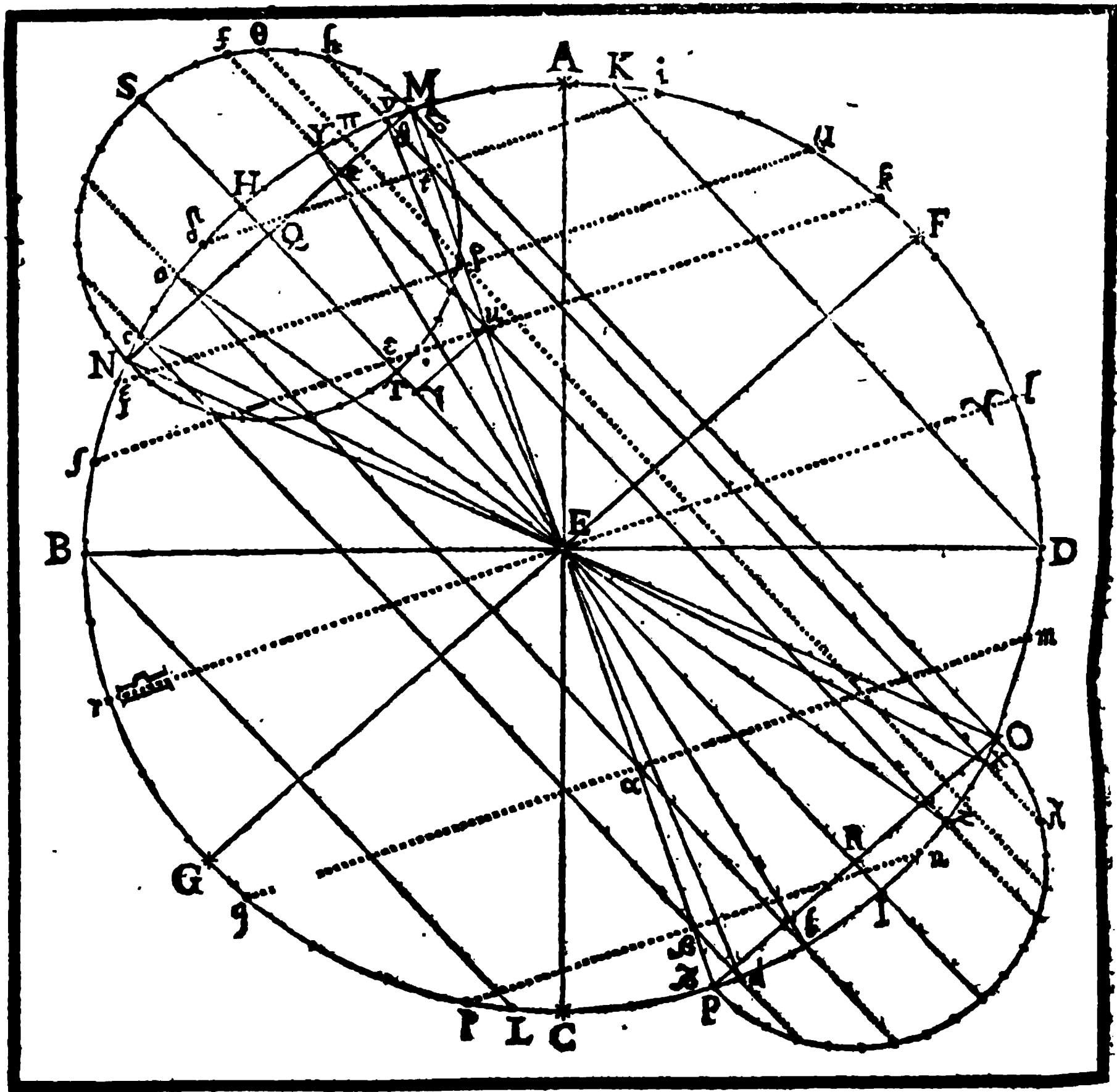
Q V O N I A M enim ex lemmate 5. est ut EM, sinus totus circuli ABCD, ad MQ, sinum totum circuli MSNT, hoc est, ad sinum maximæ declinationis, ita sinus arcus eiusdem circuli ABCD, qui, verbi gratia, arcui Sf, circuli MSNT, similis est, ad eQ, sinum arcus Sf: Est autem & ex præcedente lemmate, ut sinus totus EM, ad sinum maximæ declinationis MQ, ita sinus eiusdem illius arcus Eclipticæ ABCD, qui arcui Sf, similis est, (sumi enim pōt hic circulus pro Eclipticæ, cum Meridiano sit æqualis) ad sinum declinationis eiusdem arcus Eclipticæ, qui arcui Sf, similis est; erit eQ, sinus declinationis illius arcus Eclipticæ, qui arcui Sf, similis est. Cum ergo eQ, sinus sit arcus Meridiani HY, erit HY, arcus declinationis extremi puncti illius arcus Eclipticæ ab æquinoctio inchoati, qui arcui Sf, similis est: atque ita de cæteris. Eodem enim prorsus modo demonstrabimus, gQ, sinum esse declinationis extremi puncti illius arcus Eclipticæ ab æquinoctio numerati, qui arcui Sh, similis est, &c.

H

VERVM

Declinationes
omnium puncto-
rum Eclipticæ
quo pacto aliter
reperiatur.

VERVM commodissime etiam eosdem arcus declinationum inueniemus; siue parallelus Solis ducemus, hac alia ratione. Sumatur circulus $ABCD$, pro Ecliptica, diuidaturque in 12. figura æqualia in punctis $i, k, l, m, n, P, p, q, r, s, \delta, M$, ita ut l , sit principium γ ; k , δ ; i , π ; M , ϖ ; s , ν ; r , μ ; q , τ ; p , ϕ ; P , ζ ; n , ω ; m , ϵ . Deinde ductis rectis per bina puncta ab M , vel P , æque remota, quæ ex schol. propof. 27. lib. 3. Eucl. parallelæ sunt, secan-



bitur diameter Eclipticæ MP , in punctis r, u, a, β , per quæ ductæ ipsi HI , parallelæ, (quæ facile ducentur, si segmentis parallelarum $kl, i\delta$, inter puncta u, t , & diametrum HI , interceptis, in alijs parallelis æqualia segmento accipiantur, ut h , g. si segmēto us , parallelæ KS , in alijs parallelis $i\delta$, lr, mq, np , æqualia segmēta accipiātur, initio semper facto à recta HI . Ita enim plura puncta habebimus, per quæ parallelæ ipsi HI , ducēdæ sunt.) dabūt diametros parallelorū Solis per signorum initia ductorū, veluti prius. Quod facile demonstrabimus in hunc modum.

QVO-

QVONIAM est, vt EM , sinus totus ad MQ , finum maximæ declinationis, ita Eu , sinus arcus Eclipticæ lk , principium γ , terminantis ad uy : (ducta uy , parallela ipsi MQ , vel perpendiculari ad HI ,) Est autem & ex lemmate præcedente, vt EM , sinus totus ad MQ , finum maximæ declinationis, ita Eu , sinus arcus Eclipticæ principium γ , terminantis ad finum declinationis principij γ ; erit uy , sinus declinationis principij γ ; ac proinde arcus HY , cuius sinus est uy , declinationem metietur principij γ , &c. Eademque de cæteris est ratio. Hæ autem declinationes inuentæ in omnibus poli eleuationibus eadem sunt, nequæ vnquàm mutantur, nisi prius maxima Solis declinatio mutata inueniatur. Habita namque ratione maximæ declinationis HM , inuentæ sunt aliorum Eclipticæ punctorum declinationes HY , HV , &c.

L I Q V E T ex his, qua ratione inuenienda sit declinatio cuiusvis puncti Eclipticæ dati. Nam si datum punctum sit inter γ , & ω , numerabimus eius distantiam ab γ , in circulo $MSNT$, à puncto S , versus M : si vero inter ω , & ϖ , fuerit, numerabimus eius distantiam à ω , ex puncto T , versus M : si autem inter γ , & ϖ , ab S , versus N ; si denique inter ω , & ϖ , ex T , versus N , distantiam eius, quam à proximo puncto æquinocij, nimirum ab ω habet, numerabimus. Parallela enim ipsi HI , ducta ex fine numerationis, erit diameter paralleli illius puncti dati, secabitque arcum MN , in declinatione quæ sita. Vt si detur gradus 10. γ , qui 40 gradibus ab γ , versus ω , abest, numerabimus gradus 40. à puncto S , versus M , usque ad θ , & per θ , ipsi HI , parallelam agemus $\theta\omega$, pro diametro paralleli Aequatoris, qui per 10. gradum γ transit, eiusque declinatio erit $H\theta$. Hanc eandem alia ratione sic reperiemus. Quando punctum datum est inter γ , & ω , supputabimus eius distantiam, quam ab γ , habet, à puncto l , versus M : si vero inter ω , & ω , à puncto r , versus M , distantiam eius, quam à ω , habet, numerabimus: Si autem inter γ , & ϖ , à puncto l , versus P : si denique inter ω , & ϖ , à puncto r , versus P , eius distantiam à proximo æquinocij puncto, nimirum à ω , numerabimus. Nā si à fine numerationis ipsi lr , parallelam agemus, secabitur MP , diameter Eclipticæ in puncto, per quod parallela ducta ipsi HI , erit diameter paralleli per punctum in Ecliptica datum transcuntis, &c. Vt si detur idem gradus 10. γ , numerabimus gradus 40. (Tantum enim punctum datum ab γ , versus ω , abest) à puncto l , versus M , usque ad μ , & per μ , ipsi lr , parallelam ducemus $\mu\xi$, (quod facile fiet, si arcui lm , æqualem abscindemus $r\xi$.) quæ ipsam MP secet in p . Parallela enim ipsi HI , per p , ducta, erit diameter paralleli quæ sita, &c. veluti prius.

Declinatio cuiusvis puncti Eclipticæ quo pacto Geometricè reperitur.

SCIENDVM quoque est, segmentum diametri Horizontis BD , inter MO , NP , diametros parallelorum ω , & ϖ , positum à parallelis intermediis ita diuidi, vt recta MN , vel OP , ab eisdem diuisa est. Nam segmentum semidiametri BD , inter E , & parallelam MO , sectum est, vt recta EM , secta est; propterea quod parallelæ lineæ diuidunt latera trianguli proportionaliter. Cum ergo eandem ob causam recta EM , secta sit, vt diuisa est MQ ; erit dictum segmentum diuisum, vt MQ , recta diuisa est. Non aliter diuisum erit segmentum diametri EB , inter E , & parallelam NP , vt diuisa est recta NQ ; propterea quod sectum est, vt recta EN , & hæc, vt recta NQ . Igitur totum segmentum diametri Horizontis BD , inter parallelas MO , NP , sectum erit, vt recta MN , diuisa est à parallelis. quod est propositum.

2. sexti.

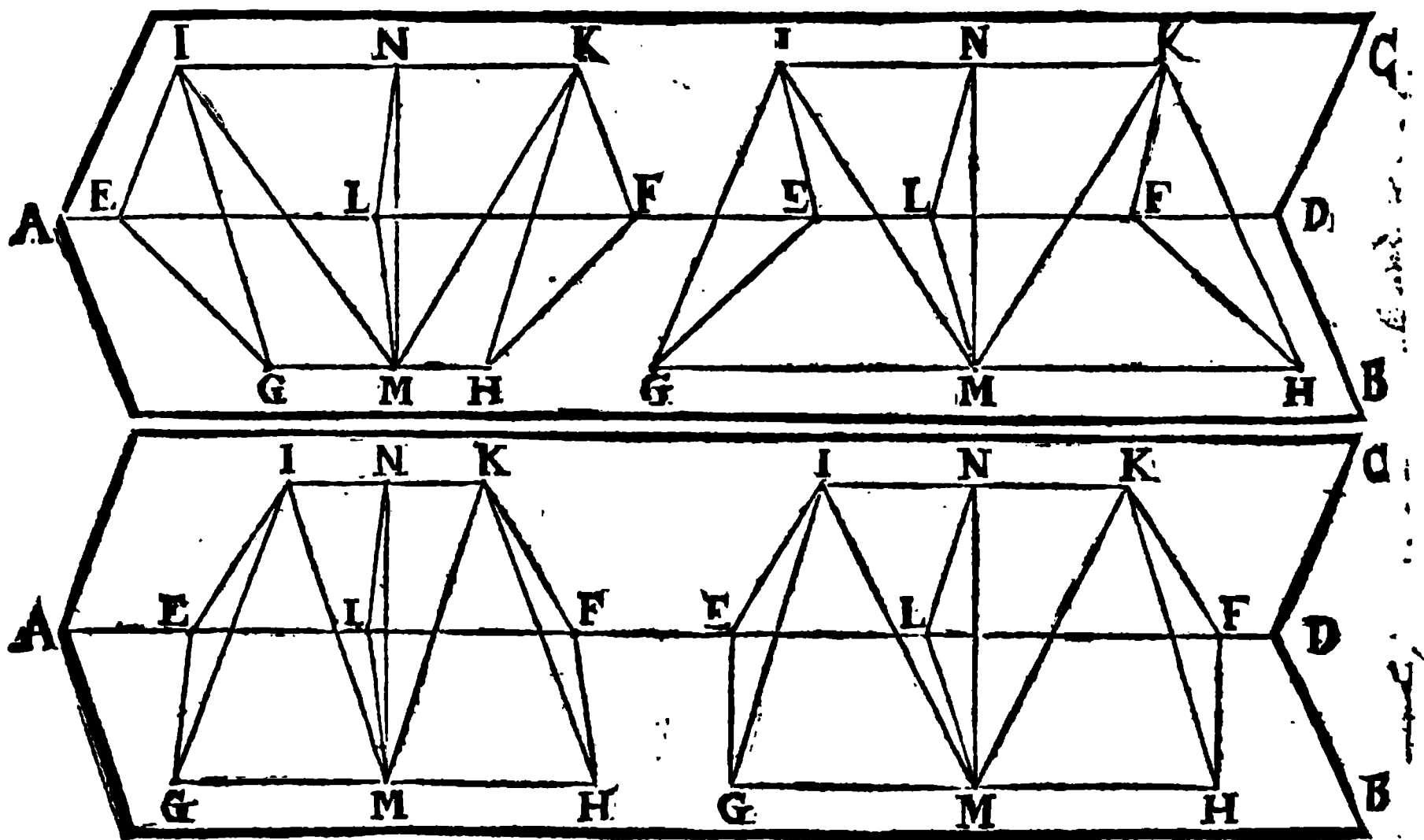
I A M vero, qua ratione aliorum circulorum siue maximorum, siue non maximorum diametri, siue communes cum Meridiano sectiones in Analemmate

describantur; & quomodo Analemma pro quibusdam circulis interdum in alio circulo maximo, etiam non per mundi polos ducto, construatur, in progressu Astrolabij, cum id usus postulauerit, propriis locis docebimus.

L E M M A XX.

S I duo plana se mutuo secant, & in vno eorum ad duo puncta communis sectionis duæ rectæ cum ea internos duos angulos qualescunque constituent æquales, & in altero ad eadem duo puncta duæ aliæ rectæ cum eadem sectione communi efficiant quoque internos duos angulos æquales qualescunque: constituent duæ hæ posteriores rectæ cum duabus prioribus duos angulos æquales.

D V O plana AB, AC, secant sese per lineam rectam AD, & in duobus punctis quibuscunque E, F, communis sectionis constituti sint in plano AB, duo æquales interni anguli GEF, HFE, qualescunque, hoc est, siue acuti, siue recti,



siue obtusi; & in iisdem punctis in plano AC, sint constituti duo alij anguli interni qualescunque æquales IEF, KFE. Dico angulos GEI, HFK, æquales esse. In prima figura omnes anguli sunt acuti; in secunda obtusi; in tertia priores duo ob-

duo obtusi, & duo posteriores acuti; in quarta denique priores duo recti, & duo posteriores acuti. In omnibus tamen hisce casibus, & aliis eadem semper erit demonstratio. Sint enim æquales inter se tam rectæ EG, FH, quam rectæ EI, FK, iunganturque GH, IK, quæ ipsi EF, parallelæ erunt. Quoniam enim duo anguli GEF, HFE, æquales sunt, si uterque sit acutus, conuenient rectæ EG, FH, productæ ad partes G, H, constituentque triangulum Isosceles. Cum ergo recta GH, secet latera proportionaliter, quod EG, FH, æquales sint, ac proinde & reliquæ linæ usque ad concursum; erunt EF, GH, parallelæ. Si autem anguli GEF, HFE, sint obtusi, conuenient rectæ GE, HF, productæ ad partes E, F, quod anguli illis deinceps fiant acuti supra rectam EF, constituentque eodem modo triangulum Isosceles, cuius basis GH. Latera enim supra basim EF, æqualia erunt: Ergo additis æqualibus EG, FH, fient quoque latera supra GH, æqualia. Cum igitur recta EF, secet ea latera proportionaliter, auferens ex utraque partes æquales; parallelæ erunt EF, GH. Si denique uterque angulus GEF, HFE, sit rectus, erunt rectæ EG, FH, parallelæ. Cum ergo sint & æquales; erunt quoque EF, GH, æquales ac parallelæ. Eadem ratione ostendemus EF, IK, parallelas esse: & ac proinde & GH, IK, inter se parallelæ erunt. Diuisa autem EF, bifariam in L, excitentur in planis AB, AC, ad EF, perpendiculares LM, LN, quæ ipsas GH, IK, secabunt quoque bifariam. Si enim anguli æquales GEF, HFE, sint acuti, ita ut EG, FH, productæ versus G, H, faciant triangulum Isosceles, erit ex scholio propos. 26. lib. 1. Euclid. recta ex angulo ducta ad punctum L, medium basis, ad EF, perpendicularis, ideoque cum LM, coincidet. Cum ergo eadem recta, ex scholio propos. 4. lib. 6. Eucl. secet rectas EF, GH, in partes proportionales, secta quoque erit GH, in M, bifariam. Si vero anguli GEF, HFE, sint obtusi, ita ut GE, HF, productæ ultra EF, constituent triangulum Isosceles, cuius basis EF, vel GH; erit rursus ex schol. propos. 26. lib. 1. Euclid. recta ex angulo ad L, punctum medium basis EF, ducta, ad EF, perpendicularis; ideoque producta cum LM, coincidet. Cum ergo ex scholio propos. 4. lib. 6. Euclid. eadem recta secet rectas EF, GH, in partes proportionales, secta quoque erit GH, bifariam in M. Si denique anguli GEF, HFE, sint recti, erunt EH, EM, FM, parallelogramma rectangula, ideoque latera opposita æqualia, hoc est, GM, ipsi EL, & HM, ipsi FL, æquale. Cum ergo EL, FL, sint æqualia, erunt quoque GM, HM, æqualia: Non aliter ostendemus rectam IK, in N, sectam esse bifariam.

QVIA vero recta EL, ad duas LM, LN, sese in L, tangentes perpendicularis est; erit eadem EL, (ducta recta MN,) ad planum trianguli LMN, recta. Igitur & utraq; GM, IN, ad idem planum recta erit; ideoque ex defin. 3. lib. 11. Eucl. utraq; GM, IN, ad rectam MN, in eodem plano existentem perpendicularis erit. Iunctis igitur rectis GI, IM, MK, KH, quæ omnes una cum MN, in eodem sunt plano parallelarum GH, IK, quoniam duo latera IN, NM, duobus lateribus KN, NM æqualia sunt, angulosque continent æquales, nimirum rectos, ut ostendimus; erunt & bases IM, KM, & anguli IMN, KMN, æquales, ideoque & ex rectis reliquis GMI, HMK, æquales erunt. Cum ergo duo latera GM, MI, duobus lateribus HM, MK, sint æqualia, angulosque contineant æquales, ut monstratum est; erunt & bases GI, HK, æquales. Denique cum latera EG, EI, lateribus FH, FK, æqualia sint, & basis GI, basi HK; erunt quoque anguli GEI, HFK, æquales. quod est propositum.

ATQVE hæc demonstratio vniuersalis est in omnibus casibus, siue angulus inclinationis planorum MLN, obtusus sit, siue acutus, siue rectus, ut perspicuum est.

QVOD

Q V O D si tam duo anguli GEF , HFE , quam duo IEF , KFE , recti fuerint, facilius erit demonstratio. Quia enim tunc anguli GEI , HFK , sunt anguli inclinationis plani AC , ad planum AB , ex definitione 6. lib. 11. Euclid. ipsi inter se æquales erunt.

L E M M A XXI.

S I in diametris circulorum æqualium puncta sumantur æqualiter à centrīs remota, ab eisque rectæ egrediantur vsque ad circumferentias constituentes cum diametris ad easdem partes æquales angulos; rectæ illæ & æquales erunt, & arcus abscindunt æquales. Et si lineæ sint æquales, constituent rectæ illæ cum diametris æquales angulos ad easdem partes, abscinduntque rursus æquales arcus. Si denique arcus æquales abscindantur ad easdem partes, erunt quoque rectæ illæ æquales, constituentque cum diametris ad partes easdem angulos æquales.

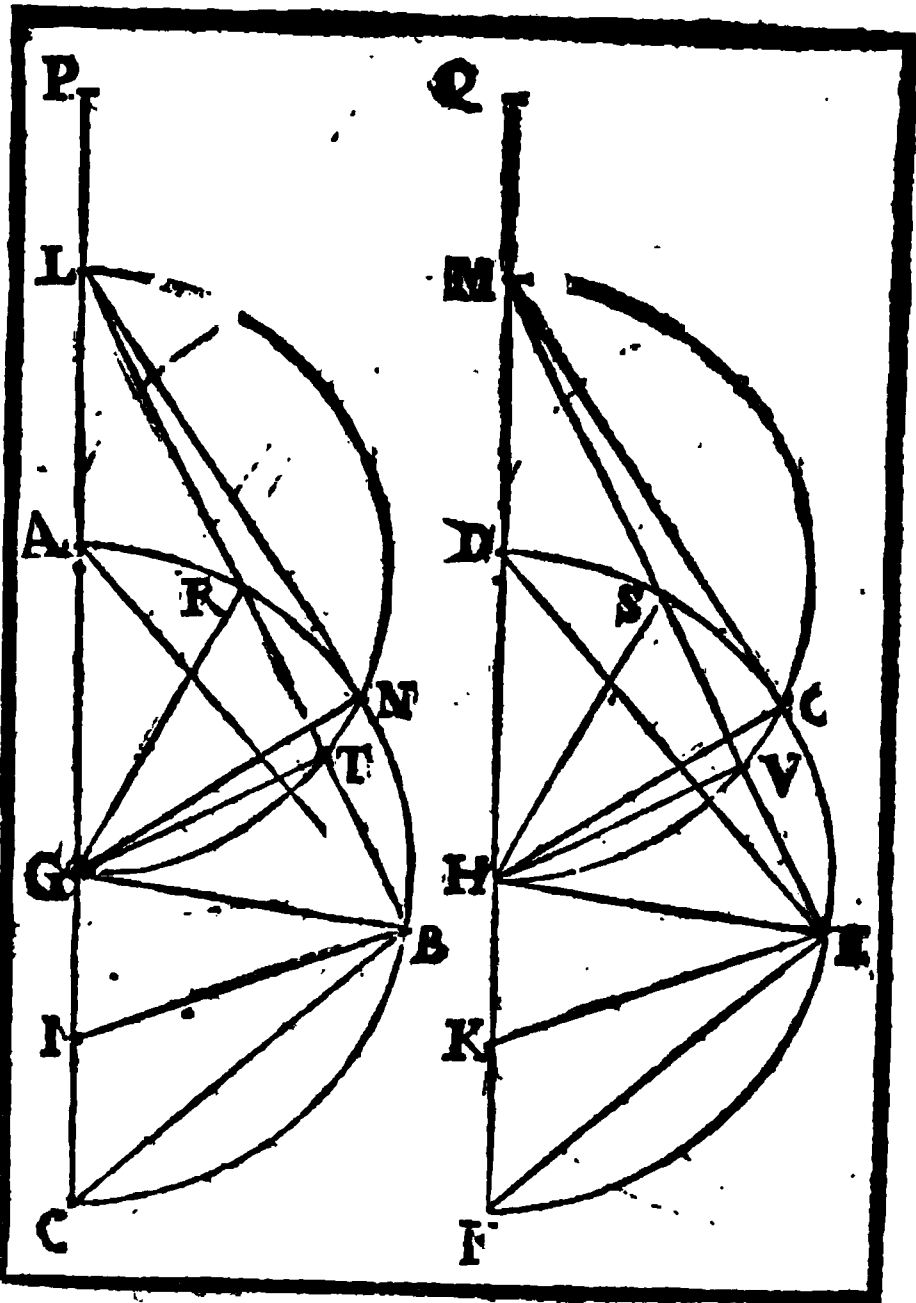
H O C idem demonstrauius propositione penultima scholij propos. 29. lib. 3. Euclid. quando punctum in diametro assumptum est intra circulum; sed quia eo etiam indigemus in ijs, quæ sequuntur, quando punctum est acceptum in diametro producta extra circulum, libuit id vniuersaliter hoc loco demonstrare. Sint ergo circuli æquales ABC , DEF , quorum centra G , H ; diametri AC , DF ; & sumantur primum intra circulos puncta I , K , æqualiter distantia à centro, hoc est, rectæ GI , HK , sint æquales: ducanturque rectæ vtcunque IB , KE , facientes vel angulos CIB , FKE , vel AIB , DKE , æquales. Dico & rectas IB , KE , & tam arcus abscissos CB , FE , æquales esse, quam arcus AB , DE . Ductis enim rectis GB , HE , ex centrīs, si quidem anguli GIB , HKE , ponantur æquales, erunt duo latera GI , GB , circa angulum IGB , duobus lateribus HK , HE , circa angulum KHE , æqualia, & angulus I , angulo K , æqualis, qui quidem æqualibus lateribus GB , HE , opponuntur. Est autem reliquorum GBI , HEK , vterque recto minor; quod ductæ rectæ AB , CB , DE , FE , faciant angulos ABC , DEF , in semicirculis rectos, quorum illi partes sunt. Igitur ex ijs, quæ ad finem lib. 1. Euclid demonstrata sunt à nobis, & rectæ IB , KE , & anguli IGB , KHE , æquales sunt in centrīs; ideoque & arcus CB , FE , ac proinde & ex semicirculis reliqui AB , DE , æquales erunt. Si vero anguli CIB , FKE , æquales ponantur, erunt etiam reliqui GIB , HKE , ex duobus rectis (Tam enim duo anguli ad I , quam duo ad K , duobus sunt rectis æquales) inter se æquales. Quare, ut iam ostensum est, erunt & rectæ IB , KE , & tam arcus CB , FE , quam arcus AB , DE , æquales.

D E I N D E accipiantur puncta A , D , in extremitatibus diametrorum, à quibus rectæ eductæ AB , DE , angulos æquales efficiant CAB , FDE , vel LAB , MDE . Dico rursus rectas AB , DE , & tam abscissos arcus CB , FE , quam arcus AB , DE .

AB, DE, æquales esse. Si enim anguli CAB, FDE, æquales sint, ^a erunt quoque ^a 26. tertij. arcus CB, FE, ac propterea ex semicirculis reliqui i AB, DE æquales; ^b ideoque ^b 29. tertij. & rectæ AB, DE, æquales inter se erunt. Si vero anguli LAB, MDE, ponantur æquales, erunt quoque ex duobus rectis reliqui CAB, FDE, æquales. Quare, ut iam demonstratum est, erunt & tam arcus CB, FE, quam arcus AB, DE, & rectæ AB, DE, æquales.

P O S T R E M O accepta sint puncta L, M, in diametris productis extra circulos æqualiter à centris distantia, ita ut rectæ GL, HM, sint æquales: Et ducantur rectæ LN, MO, facientes angulos æquales CLN, FMO, vel PLN, QMO, abscindentesque arcus AN, DO, vel CN, FO. Dico rectas LN, MO, & tam arcus AN, DO, quam arcus CN, FO, esse æquales. Aut enim altera re-

ctarum, nimirum LN, tangit circum-
lum in N, aut non tangit. Si tan-
git, tanget & recta MO, circum-
lum in O. Nam si anguli CLN, FMO,
ponantur æquales, & MO, non
tangat circum-
lum, ducatur tan-
gens MS, iungaturque rectæ GN,
HS, a quæ facient angulos GNL,
HSM, rectos. Quia igitur duo latera
GN, GL, circa angulū LGN, duo-
bus lateribus HS, HM, circa angu-
lū MHS, æqualia sunt, & laterib^a
æqualibus GL, HM, opponuntur
anguli æquales GNL, HSM; vepo-
te recti, reliquorum aut LGN,
MHS, uterque recto minor est, ex
coroll. 1. propos. 17. lib. 1. Euclid.
erunt ex iis, quæ ad finem lib. 1.
Euclid. demonstravimus, anguli
quoque GLN, HMS, æquales: Est
autem eidem angulo GLN, per
hypothesim, æqualis angulus
FMO: igitur anguli quoque HMS,
FMO, æquales erunt, pars & to-
rum, quod est absurdum. Tangit



c 17. tertij.

c 18. tertij.

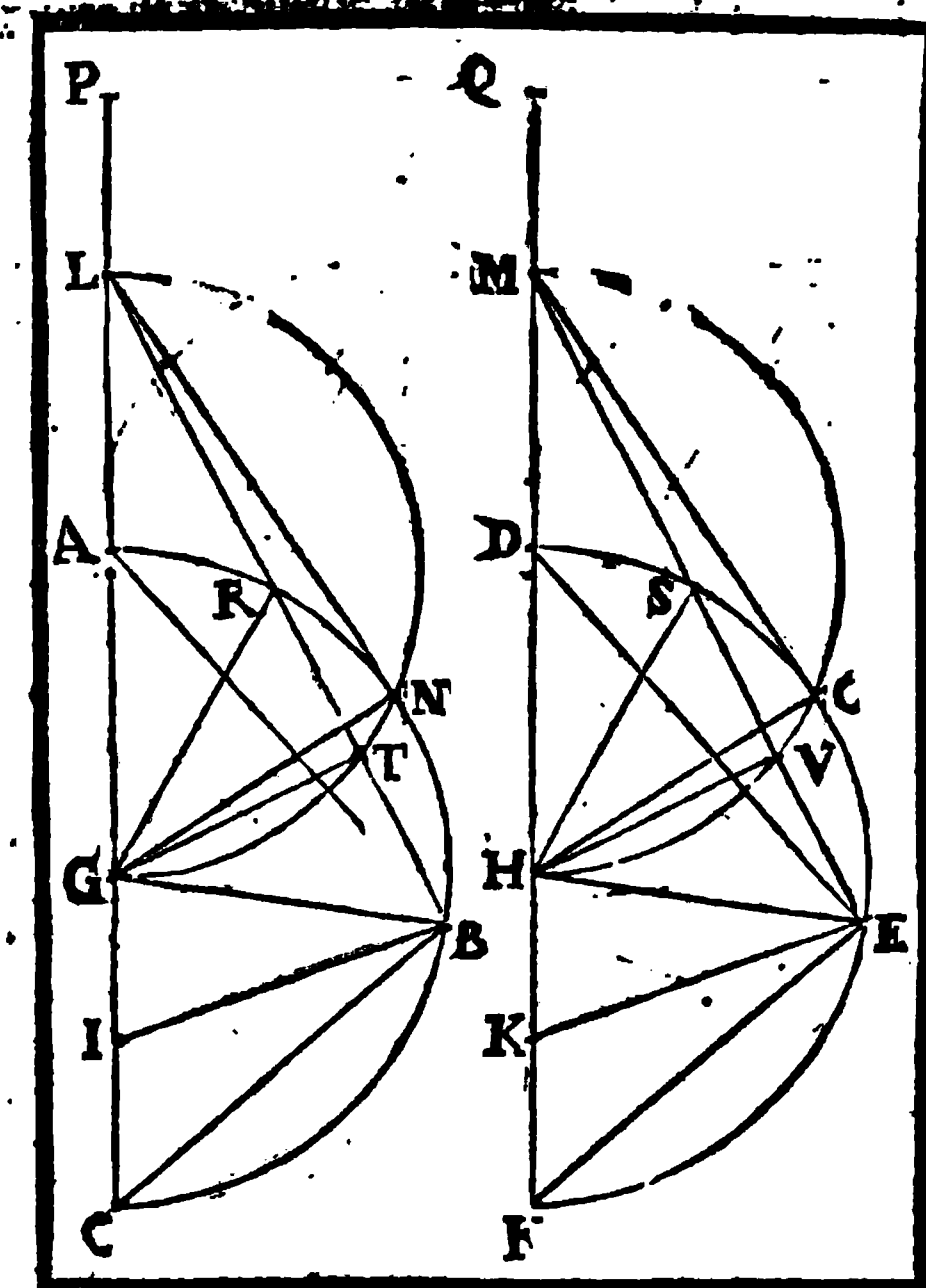
ergo recta MO, circum-
lum in O. Iunctis ergo rectis GN, HO, erunt anguli GNL, HOM, recti & æquales. Ponuntur autem & anguli GLN, HMO, æquales: igitur & reliqui LGN, MHO, æquales erunt, ex coroll. 1. propos. 32. lib. 1. Eucl. Quare cū duo latera GN, GL, duobus lateribus HO, HM, æqualia sint, angulosq; conti-
neant æquales, ut ostensum est; erunt etiā bases LN, MO, æquales. Item & ^f 4. primi. arcus AN, DO, ob æquales angulos AGN, DHO, ad centra; ideoq; & ex semi- ^g 26. tertij. circulis reliqui arcus CN, FO, æquales erunt. Quod si æquales ponantur anguli PLN, QMO, erunt etiam ex duobus rectis reliqui CLN, FMO, æquales. Quare, ut iam demonstratum est, & tam arcus AN, DO, quam arcus CN, FO, & rectæ EN, MO, tangentes æquales erunt.

S I vero duas rectas LR, MS, vel LB, ME, faciant vel angulos CLR, FMS, vel PLR, QMS, aut CLB, FME, vel PLB, QME, æquales, non tange autem LR, vel LB,

LB, circulum, sed fecet in R, vel B, ducta tangente LN, cadet LR, vel LB, citra tangentem LN, facietque angulum CLR, vel CLB, minoré angulo CLN. Quia vero ducta tangente MO, anguli GLN, HMO, æquales sunt, ut proxime demonstratum est, angulus autem FMS, angulo CLR, vel angulus FME, angulo CLB, ponitur æqualis, erit quoque angulus FMS, vel FME, minor angulo FMO, ac proinde de recta MS, vel ME, citra tangentem MO, cadet. Secabit ergo utraq; LR, MS, vel utraq; LB, ME, circulum proprium duobus punctis R, B, & S, E, inter quæ posita sunt puncta contactuum N, O. Sumantur ergo primû puncta R, S, citra contactus, & anguli GLR, HMS, ponantur æquales. Dico & rectas LR, MS, & tam arcus AR, DS, quàm arcus CR, FS, æquales esse. Iunctis enim rectis GR, HS, quoniam duo latera GR, GL, circa angulum LGR, duobus lateribus HS, HM, circa angulum

MHS, æqualia sunt, & anguli GLR, HMS, æqualibus lateribus GR, HS, oppositi, æquales ponuntur, reliquorum autem angulorum GRL, HSM, uterque recto maior est, quod tam GRL, maior sit recto angulo GNL, quàm HSM, angulo recto HOM; erunt ex iis, quæ demonstravimus ad finem lib. 1. Eucl. & rectæ LR, MS, & anguli LGR, MHS, æquales. Igitur & arcus AR, DS, ideoque & ex semicirculis reliqui CR, FS, æquales erunt. Quod si æquales ponantur anguli PLR, QMS, erunt quoque ex duobus rectis reliqui GLR, HMS, æquales. Quare, ut iam est ostensum, erunt & rectæ LR, MS, & tam arcus AR, DS, quàm arcus CR, FS, æquales.

SVMANTVR deinde puncta B, E, ultra contactus, & anguli GLB, HME, ponantur æquales. Dico rursus & rectas LB, ME, & tam arcus AB, DE, quàm arcus CB, FE, æquales esse. Iunctis enim



rectis GB, HE, erit uterque angulus GBL, HEM, recto minor. Descriptis namque circa æquales rectas GL, HM, semicirculis, qui per contactus N, O, transibunt ex scholio propof. 31. lib. 3. Eucl. ob rectos angulos ad N, O, secabuntque rectas LB, ME, in T, V; si iungantur rectæ GT, HV, fient anguli GTL, HVM, in semicirculis recti. Cû ergo tam GTL, angulo GBL, quàm HVM, angulo HEM, maior sit, externus interno, erit tam GBL, quàm HEM, recto minor: quod etiam ex eo constat, quod rectæ in B, E, cum GB, HE, rectos angulos constituentes, circulos tangant in B, E, ex coroll. propof. 16. lib. 3. Eucl. Hinc enim fit, ut secantes rectæ LB, ME, cum eisdem GB, HE, acutos angulos efficiant. Quoniam igitur duo latera GB, GL, circa angulum LGB, duobus lateribus HE, HM, circa angulum MHE, æqualia sunt, & anguli GLB, HME, lateribus æqualibus GB, HE, oppositi, ponuntur æquales, reliquorum autem angulorum GBL, HEM,

• 31. primis.

• 26. tertij.

• 31. tertij.

• 16. primis.

HEM, uterque recto minor est ostensus; erunt ex demonstratis à nobis ad finem lib. 1. Euclid. & rectæ LB, ME, & anguli LGB, MHE, æquales; Igitur & arcus AB, DE, atque idcirco & ex semicirculis reliqui CB, FE, æquales erunt. Quod si ponantur æquales anguli PLB, QME, erunt etiam ex duobus rectis reliqui CLB, FME, æquales. Quare ut demonstratum iam est, erunt & rectæ LB, ME, & tam arcus AB, DE, quam arcus CB, FE, æquales.

DEINDE æquales sint rectæ IB, KE, vel AB, DE, vel LN, MO, vel LR, MS, vel denique LB, ME. Dico & angulos ad I, K, vel ad A, D, vel ad L, M, & tam arcus CB, FE, vel CN, FO, vel CR, FS, quam arcus AB, DE, vel AN, DO, vel AR, DS, esse æquales. Quia enim duo latera GI, GB, duobus lateribus HK, HE, equalia sunt, & basis IB, basi KE, æqualis ponitur; erunt quoque anguli IGB, KHE, æquales. Igitur & arcus CB, FE, ideoque & semicirculorum reliqui AB, DE, æquales erunt. Item quia duo latera IG, IB, duobus lateribus KH, KE, equalia ponuntur, & basis GB, basi KE, æqualis est; erunt quoque anguli GIB, HKE, ideoque & duorum rectorum reliqui CIB, FKE, æquales erunt. Rursus quia rectæ AB, DE, ponuntur æquales, erunt arcus quoque AB, DE, ac proinde & semicirculorum reliqui CB, FE, æquales. Igitur & anguli CAB, FDE, & propterea duorum rectorum quoque reliqui LAB, MDE, æquales erunt. Denique quia tria latera GB, GL, LB, tribus lateribus HE, HM, ME, equalia sunt, erunt ex coroll. propos. 8. lib. 1. Eucl. anguli quoque GLB, BGL, angulis HME, EHM, æquales. Igitur & arcus AB, DE, ob angulos æquales BGL, EHM, ad centra æquales erunt, ac propterea rectorum quoque reliqui anguli PLB, QME, & semicirculorum reliqui arcus CB, FE, æquales erunt. Non aliter ostendemus & angulos ad L, M, & arcus AN, DO, & CN, FO, & AR, DS, & CR, FS, & AB, DE, & denique CB, FE, esse æquales.

TERTIO sint æquales arcus CB, FE, a rectis IB, KE, abscissi. Dico rectas etiam IB, KE, & angulos ad I, K, æquales esse. Erunt enim anguli CGB, FHE, æquales, ob arcus æquales CB, FE. Quia igitur duo latera GI, GB, duobus lateribus HK, HE, sunt equalia, angulosque continent æquales; erunt quoque bases IB, KE, æquales, nec non & anguli GIB, HKE; ideoque & ex duobus rectis reliqui CIB, FKE. Quod si æquales sint arcus AB, DE, ab eisdem rectis IB, KE, abscissi, erunt quoque ex semicirculis reliqui CB, FE, æquales. Ergo, ut iam est ostensum, & rectæ IB, KE, & anguli ad I, K, æquales erunt. Sint rursus arcus æquales CB, FE, à rectis AB, DE, abscissi. Dico rectas quoque AB, DE, & angulos ad A, D, æquales esse. Erunt enim reliqui etiam arcus AB, DE, ex semicirculis æquales, & ideoque & rectæ AB, DE, æquales erunt. Item ob arcus æquales CB, FE, & anguli CAB, FDE, ideoque & ex duobus rectis reliqui LAB, MDE, æquales erunt. Quod si æquales sint arcus AB, DE, ab eisdem rectis AB, DE, abscissi, erunt etiam ex semicirculis reliqui CB, FE, æquales. Ergo, ut proxime demonstravimus, erunt rursus rectæ AB, DE, & anguli ad A, D, æquales. Præterea sint arcus AN, DO, æquales abscissi a rectis LN, MO. Dico has rectas, & angulos ad L, M, æquales esse. Erunt enim anguli NGL, OHM, æquales, propter æquales arcus AN, DO. Igitur quia duo latera GN, GL, duobus lateribus HO, HM, equalia sunt, angulosque complectuntur æquales, erunt & bases LN, MO, & anguli GLN, HMO, atque idcirco & ex duobus rectis reliqui PLN, QMO, æquales erunt. Eadem ratione ostendes rectas LR, MS, æquales esse, & angulos ad L, M, si æquales sint arcus abscissi AR, DS, & sic de cæteris.

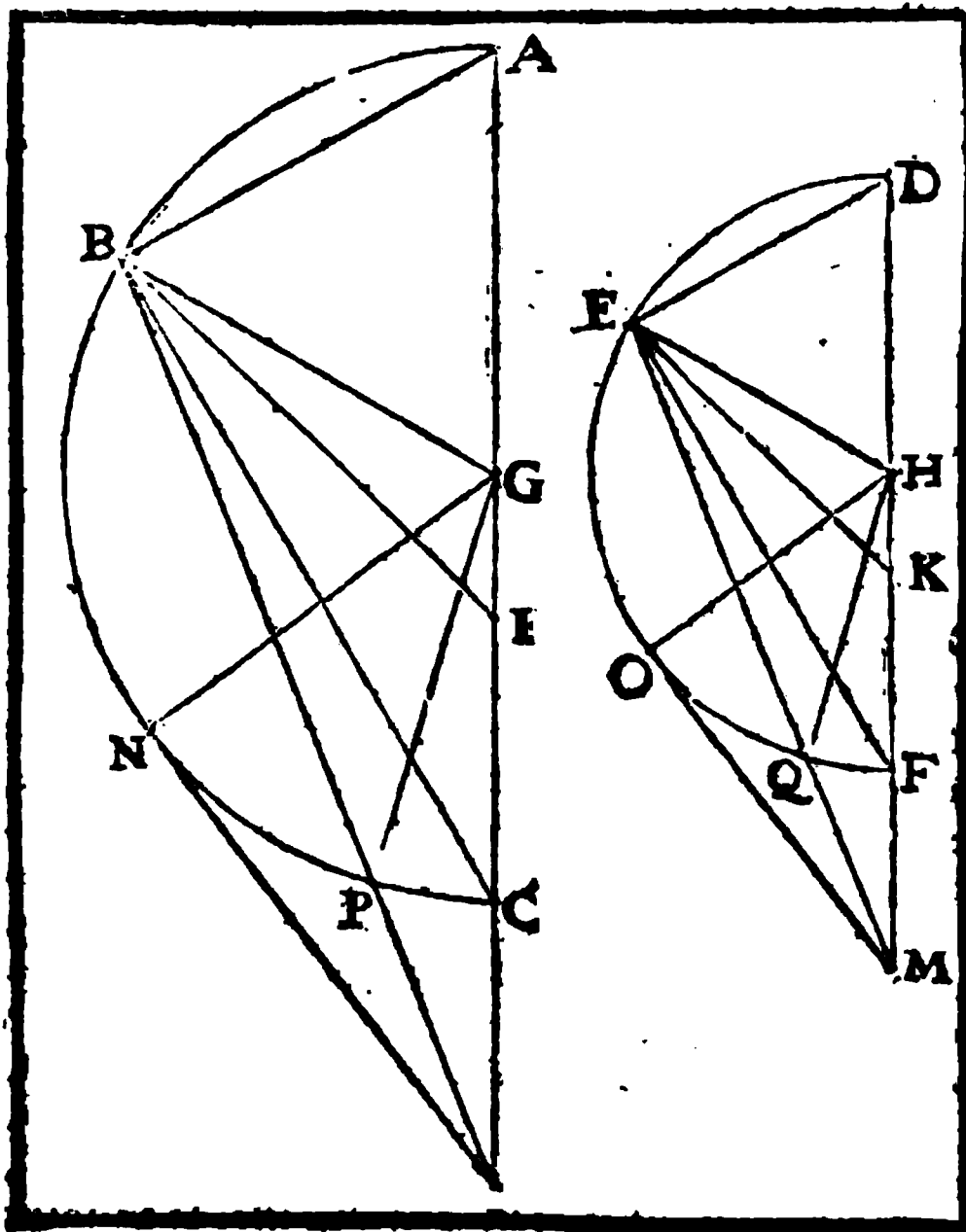
QVOD si in diametris circulorum inaequalium puncta sumantur similiter à centrīs remota, ita ut eorum distantia à centrīs eandem proportionem habeant, quam semidiametri, & ab eis punctis rectae egrediantur constituentes cum diametris ad easdem partes angulos æquales; abscindantur ab eis arcus similes. Et si arcus abscissi sint similes ad easdem partes, constituent rectae abscindentes cum diametris ad partes easdem angulos æquales.

IN circulis enim inaequalibus ABC, DEF , quorum centra G, H , sumantur in diametris duo puncta I, K , similiter distantia à centrīs, hoc est, ita sit $IG, ad KH, ut GC, ad HF$, & permutando, ita $IG, ad GC, ut KH, ad HF$; constituanturque anguli æquales GIB, HKE . Dico tam arcus BC, EF , quàm AB, DE , similes esse. Iun-

ctis enim rectis GB, HE ; quoniam anguli I, K , æquales sunt, & latera circa angulos G, H , in triangulis BGI, EHK , proportionalia, & reliquorum angulorum B, E , uterque rectus minor, quod partes sint rectorum, quos rectae $CB, AB; FE, DE$, in semicirculis efficiunt; & erunt anguli BGI, EHK , in centrīs æquales. Igaur ex scholio propos. 22. lib. 3. Euclid. arcus BC, EF , similes sunt; ideoque & ex semicirculis reliqui AB, DE , similes erunt, ex lem. mate 6.

EADDEM ratione, si ad puncta C, F , similiter à centrīs distantia, cum per semidiametros distent, sunt anguli æquales GCB, HFE , ostendentes tam arcus BC, EF , quàm AB, DE , similes esse. Iunctis enim rectis GB, HE ; erunt rursus in triangulis BCG, EFH , anguli C, F , æquales, & latera

circa angulos G, H , proportionalia. Cum ergo reliquorum angulorum B, E , uterque rectus minor sit, quod partes sint rectorum, quos rectae $CB, AB; FE, DE$, constituunt in semicirculis;



7. sexti.

semicirculis: erunt anguli G, H , in centrīs aequales. Igitur ex scholio propos. 22. lib. 3. Euclid. arcus BC, EF , similes sunt, &c. Quod brevius sic demonstrabitur. Quoniam aequales sunt anguli ACB, DFE , erunt ex praedicto scholio, arcus AB, DE , similes; ideoque & ex semicirculis reliqui BC, EF , per lemma 6. similes erunt.

N O N aliter, si puncta L, M , similiter distant à centrīs, siangue aequales anguli GLB, HME , demonstrabimus similes esse & arcus BC, EF , & AB, DE , & CP, FQ , & AP, DQ , & BP, EQ . Iunctis enim rectis GB, HE ; erunt rursus in triangulis BGL, EHM , anguli L, M , aequales, & circa G, H , latera proportionalia. Cum ergo reliquorum angulorum B, E , uterque sit minor recto; (Nam iunctis rectis GP, HQ ; erunt anguli $B, P; E, Q$, in Isoscelibus BGP, EHQ , acuti, ex coroll. 3. propos. 17. lib. 1. Euclid.) b erunt b 7. sexti. tam anguli G, H , quàm B, E , aequales. Igitur ex scholio propos. 22. lib. 3. Euclid. arcus BC, EF , ideoque per lemma 6. & ex semicirculis reliqui AB, DE , similes erunt. Et quia anguli B, E , aequales sunt ostensi, erunt quoque P, Q , in Isoscelibus BGP, EHQ . (c cum illis aequales sint) aequa- c 5. primi. les; ac proinde & reliqui anguli BGP, EHQ , aequales erunt, quibus demptis ex aequalibus BGL, EHM , reliqui etiam PGL, QHM , aequales erunt; ac propterea ex scholio propos. 22 lib. 3. Euclid. arcus CP, FQ , ideoque per lemma 6. & ex semicirculi reliqui AP, DQ , similes erunt, à quibus si demantur similes AB, DE , reliqui BP, EQ , per lemma 6. similes quoque erunt.

Q V O D si quando contingat, restarum angulos aequales constituentium unam, verbi gratia, LN , circumulum tangere, tanget & altera MO , circumulum. Nam tangente LN , circumulum ABC , si ducatur MO , tangens circumulum DEF , erit angulus GLN , angulo HMO , aequalis. Iunctis enim rectis NG, OH ; d erunt anguli N, O , recti, & aequales. Cum ergo circa angulos d 18. tertij. NGL, OHM , latera sint proportionalia, & reliquorum angulorum L, M , uterque recto minor, ex coroll. 1. propos. 17. lib. 1. Euclid. e erunt e 7. sexti. & anguli G, H , & L, M , aequales. Ex quo fit, si LN , circumulum tangat, nullam ex M , duci posse, prater tangentem MO , qua angulum ad M , angulo ad L , aequalem constituat, cum omnis talis angulus vel maior foret angulo HMO , vel minor.

S E D sint iam arcus similes BC, EF , & puncta I, K , similiter distantia à centrīs. Dico ductis rectis BI, EK , angulos I, K , aequales esse. Iunctis namque rectis BG, EH ; erunt ex scholio propos. 22. lib. 3. Euclid. anguli G, H , aequales. Cum ergo & latera circa eosdem sint proportionalia; f aequiangula erunt triangu- f 6. sexti. la BGI, EHK , & anguli I, K , aequales.

E O D E M pacto aequales quoque erunt anguli C, F , & L, M , etiam, siue similes ponantur arcus BC, EF , siue CP, FQ . quod est propositum.

C O R O L L A R I V M.

E X his inferre licet & hoc theorema. Si ex duobus centrīs A, B , in eadem recta existentibus describantur duo circuli CDE, FGH , ea conditione, ut extra utrumque accipi possit punctum I , similiter à centrīs distans, id est, ut eadem sit proportio IA , ad IB , quæ semidiametri

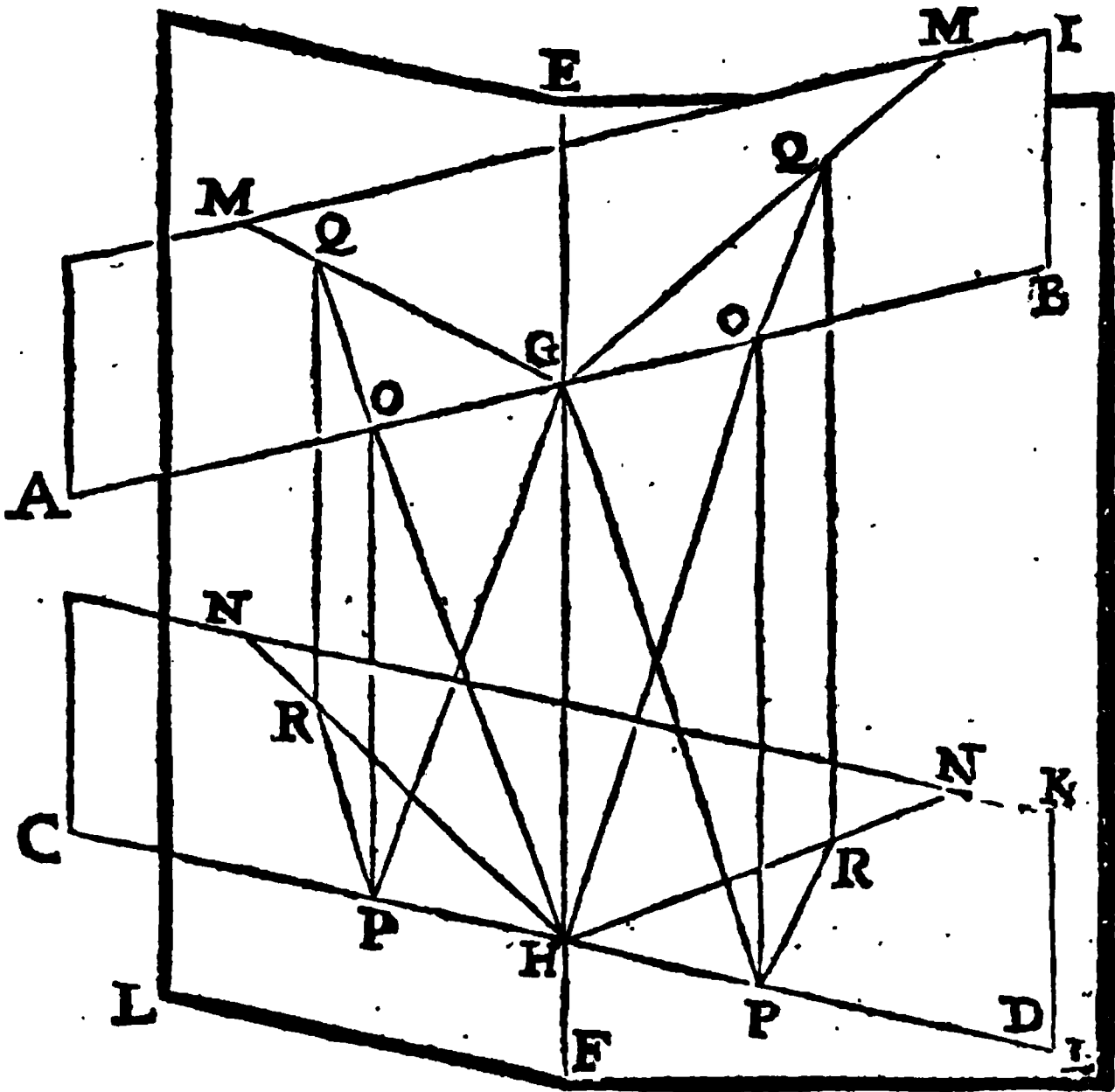
tri AE , ad semidiametrum BH , & permutando eadem IA , ad AE , quæ IB , ad BH ; Recta linea ID , tangens unum circulorum, tanget & alterum, & recta IK , utrumque secans abscindet arcus similes EK , HM , CK , FM , &c. Quia enim circuli inæquales sunt, & punctum I , instar duorum similiter à centris abest, sit ut ducta recta ID , tangente circulo CDE , recta IG , faciens angulum BIG , equalem angulo AID , hoc est, eundem, tangat quoque circulum FGH , si similesque sint arcus DE , GH . Sic etiam ducta recta IK , si ducatur recta IM , faciens angulum FIM , equalem angulo CIK , hoc est, eundem, efficitur ut arcus KE , MH , &c. similes sint, ut in scholio proximo demonstratum est. Hoc tamen corollarium demonstrari poterit iisdem vijs, quibus scholium demonstratum est, ut constat, si rectæ iungantur, ut in figura apparet.

L E M M A XXII.

SI in plano subiecto inter duas rectas cadat transversa recta linea faciens cum illis angulos internos ex utraque parte inter se æquales, siue omnes recti sint, siue duo obtusi, & duo acuti; in rectis autem illis duabus plano subiecto insistant duo plana ad angulos rectos: planum per transversam lineam ductum utcumque faciet cum planis rectis communes sectiones, lineas rectas, quæ cum datis duabus rectis in plano subiecto angulos continebunt æquales.

IN subiecto plano sint duæ rectæ AB , CD , inter quas in transversum cadat recta LF , faciens tã internos angulos HGB , GHD , quã internos HGA , GHC , inter se æquales, siue rectos, siue duos obtusos, & acutus duos. Sint autem pri-
mum

quam planum
EL, ad subie-
ctum planum
est inclinatū,
ita tamen, vt
ex parte acu-
torum angu-
lorum AGH,
CHG, abscin-
dantur ante
concursum li-
nearum GA,
HC, vt vtro-
biq; eadē sem-
per sit demon-
stratio; iun-
gantur rectæ
QP, GP, OH.
Quia igit duo
lateralia GH,
GO, duobus
lateralib⁹ HG,
HP, æqua-
lia sunt, angu-
losque conti-
nent æquales
ex hypothefi;



a 4. primi
b 39. primi

18. under.

9. undec.
6. undec.
34. primi.

4. primi.

19. undec.

28. primi.

16. undec.

10. undec.

parallela. Ita enim fit, ut planum per GH , ductum tamdiu circumuolui possit circa rectam GH , donec parallelum sit plano OR , per rectam OP , ducto) erunt communes sectiones GH, QR , factæ in planis illis parallelis à plano EL , per rectas GH, QR , ducto parallelæ. Cum ergo eidem GH , sit ostensa parallela OP ; erunt quoque OP, QR , inter se parallelæ. Sed & OQ, PR , ad planum subiectum rectæ inter se parallelæ sunt. Parallelogrammum ergo est OR ; ac proinde latera opposita OQ, PR , æqualia erunt. Quoniam igitur duo latera OG, OQ , duobus lateribus PH, PR , æqualia sunt, angulosque continent æquales, utpote rectos; erunt anguli quoque OGQ, PHR , æquales. quod est propositum.

IA M vero si quando planum EL , ad subiectum planum fuerit rectum, cum etiam plana AI, CK , ad idem recta ponantur; erunt quoque communes sectiones horum & illius, nimirum rectæ GM, HN , ad subiectum planum perpendiculares, atque idcirco per defin. 3. lib. 11. Euclid. tam anguli MGA, MGB , quam anguli NHC, NHD , recti erunt, ac proinde omnes quatuor inter se æquales.

Q V O D si recta EF , ad duas AB, CD , fuerit perpendicularis; erunt AB, CD , parallelæ; ac proinde ex scholio propof. 18. lib. 11. Eucl. plana recta AI, CK , parallela quoque erunt. Igitur sectiones GM, HN , in illis factæ à plano EL , parallelæ erunt. Quare anguli BGM, DHN , æquales erunt.

L E M M A XXIII.

PLANVM in sphæra per alterutrum polorum mundi, & alterutrum polorum circuli cuiusvis obliqui maximi, vel ad Aequatorem recti, utcumque ductum, abscindit tam ex Aequatore & circulo illo maximo obliquo, vel recto, quam ex quolibet parallelo Aequatoris, & parallelo circuli illius maximi obliqui, vel recti, (qui tamen æqualis sit parallelo Aequatoris, & qui tanto interuallo ab assumpto suo polo absit, quâto parallelus Aequatoris ab assumpto mundi polo distat) duos arcus æquales, inter planum secans, & circulum maximum per assumptos duos polos descriptum interceptos.

S E D quia circulus ille maximus per mundi polos, & polos alterius circuli maximi descriptus binis in locis singulos circulos ex assumptis duobus polis descriptos secat; ut sciamus, à quibusnam duabus sectionibus arcus æquales abscissi incipiant, consideranda hæc sunt. Quando planum secans ducitur per polum mundi australem, & polum circuli alterius maximi superiorem, (Quia enim alter hic circulus maximus, quando obliquus est, pro Horizonte alicuius regionis sumi potest, erit eius polus ab australi polo remotior,

remotior, superior, instar verticis siue Zenith, & alter inferior, instar Nadir, qui nimirum polo australi propior est: quando autem alter hic circulus ad Aequatorem rectus est, ita ut sit Horizon quidam rectus, alteruter polorum eius accipi potest pro superiore, siue pro Zenith. Ex quo etiam fit, ut semicirculus maximi circuli per polos mundi, & polos alterius circuli transeuntis, inter polos mundi conclusus, in quo superior polus, siue Zenith continetur, dicatur superior, alter vero, in quo inferior polus existit, siue Nadir, inferior vocetur: & arcus abscissus ab Aequatore, vel eius parallelo incipit à semicirculo superiore, inchoandus erit arcus illi aequalis abscissus in altero circulo maximo, vel eius parallelo, à sectione eius cum maximo circulo per polos ducto australi: si vero arcus abscissus ab Aequatore, vel eius parallelo, incipiat à semicirculo inferiore, inchoandus erit arcus illi aequalis abscissus in altero circulo maximo, vel eius parallelo, à sectione boreali. Quando autem planum secans ducitur per po'um mundi australem, & polum alterius circuli maximi inferiorem, & arcus abscissus in Aequatore, vel eius parallelo, incipit à semicirculo superiore, inchoandus erit arcus illi aequalis abscissus in altero circulo maximo, vel eius parallelo, à sectione boreali: ab australi vero, si arcus Aequatoris, vel eius paralleli, incipiet à semicirculo inferiore. Sectio porro borealis, australisue sumenda est respectu polorum alterius circuli maximi obliqui, vel recti.

IN sphaera sit circulus maximus ABCD, per mundi polos A, C, & polos E, F, circuli maximi obliqui cuiuscunque GHI ductus, sitque ex polo alterutro mundi descriptus Aequator BKD, secans obliquum in L, eruntque quadrantes LB, LD, LG, LI. Quoniam enim circulus maximus ABCD, per polos maximorum circulorum BLD, GLI, ducitur, transibit vicissim eorum vterque per ipsius polos, ac proinde L, polus erit circuli ABCD; ideoque LB, LD, LG, LI, quadrantes erunt. Primum autem per polum australem mundi C, & E, polum circuli obliqui remotiorem, (quia enim circulus maximus GHI, obliquus ponitur ad Aequatorem, non distabunt eius poli ab huius polis quadrante, ita ut eius poli sint B, D: alioquin circulus obliquus transiret per polos Aequatoris A, C; ideoque rectus esset ad Aequatorem, quod pugnat cum hypothese. Igitur unus polus, nimirum F, vicinior erit polo mundi C, alter vero E, remotior) ducatur planum quodpiam, faciens in sphaerae superficie circulum CHE, & cum plano circuli maximi ABCD, communem sectionem rectam CE: Secetque hic circulus CHE, primum Aequatorem & circulum maximum obliquum in punctis K, H, quae vel existant in quadrantibus LD, LI, vel in quadrantibus LB, LG, hoc est, arcus abscissi DK, IH, sint vel quadrante minores, vel maiores. Dico arcus DK, IH; Item BK, GH, (Nam DK, in Aequatore incipit à semicirculo superiore CDA, & IH, in circulo obliquo à sectione australi I: At vero BK, initium sumit in Aequatore à semicirculo inferiore CBA, & GH, in obliquo circulo à sectione boreali G.) aequales esse. Ductis enim rectis CD, EI, quae se intersecabunt in M, cum sint in plano maximi circuli ABCD, punctumque I, inter C, & D, existat; Quoniam CD, EI, quadrantes sunt, ablatoque propterea arcu communi

^aschol. 15.1
Theod.

^bcoroll. 16.
1. Theod.

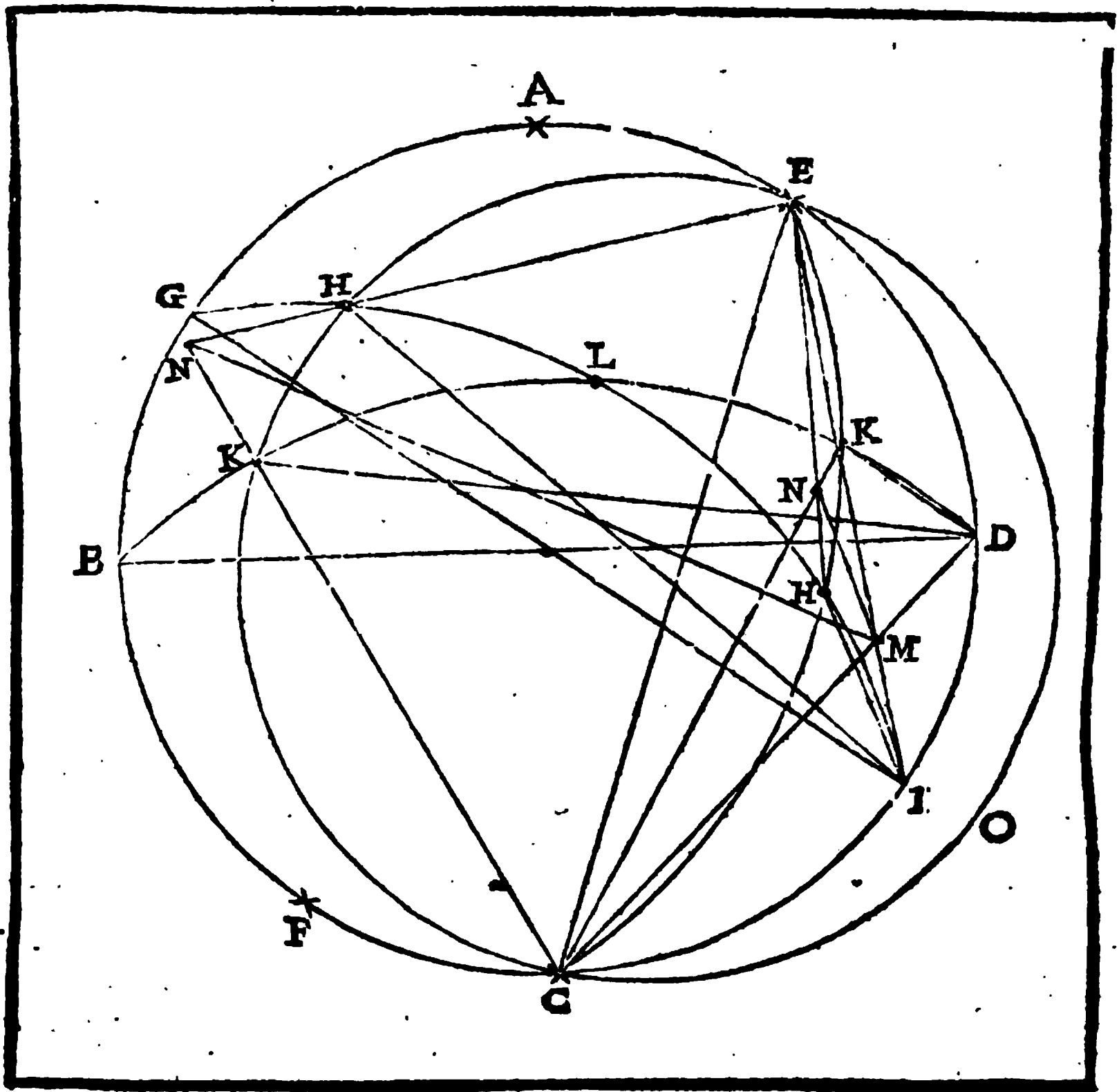
^ccoroll. 16.
1. Theod.

^d15.1. Theod.
^e1.1. Theod.

^f3. undec.

^gcoroll. 16.
1. Theod.

• 27. tertij. communi DI , reliqui arcus CI, ED , æquales; • erunt anguli CEI, ECD , æqua-
 • 6. primi. les; • ideoque & rectæ EM, CM , æquales erunt, Rursus ducatur in plano circuli
 16.1. Theo. CHE , rectæ CK, EH , quæ æquales erunt, • cum sint latera quadratorum in cir-
 • 28. tertij. culis maximis descriptorum; • ideoque & arcus CK, EH , æquales; & ablato com-
 muni arcu HK , quando circulus CHE , secat quadrantes LD, LI , quod tunc pun-
 ctum H , sit inter G ; & Aequatorem, vel addito communi arcu HK , quando cir-



• 27. tertij. culus CHE , secat quadrantes LB, LG , quod tunc punctum H , sit ultra Aequa-
 • 6. primi. torem; æquales fient quoque vel reliqui arcus, vel conflati CH, EK ; • ac proin-
 de & anguli CEH, ECK , æquales erunt. atque hinc rectæ CN, EN , (Nam re-
 ctæ CK, EH , necessario coibunt, quod uterque angulorum æqualium $CEH,$
 ECK , recto minor sit, ut probabimus) (æquales etiam erunt. Rectas autem $CK,$
 EH , coire, quando circulus CHE , quadrantes LD, LI , secat, perspicuum est,
 cum se mutuo in plano eius circuli secant, propterea quod punctum H , est inter
 puncta

puncta C, & K : At vero easdem rectas CK, EH, quando circulus CHE, quadrantes LB, LG, secat, coire, hoc est, angulos æquales CEH, ECK, esse minores duobus rectis, ita manifestum erit. Quoniam circulus CHEO, non maximus est, cum puncta K, H, per quæ ducitur, non sint in circulo maximo ABCD, qui solus maximus est inter omnes circulos per puncta C, E, non per diametrum opposita descriptos, (Per duo namque puncta in sphaera non per diametrum opposita vnus tantum circulus maximus describi potest, vt ex Theodosio constat) Vel certe si maximus esset, b secaret circulum ABCD, bifariam in E, C. quod est absurdum, cum bifariam secetur in A, C; c auferet vtraque recta CK, EH, ex circulo CHEO, maiorem arcum, quam vt similis sit arcui, quam vtraque earum ex maximo circulo aufert : Aufert autem vtraque ex maximo circulo quadrantem, d quod vtraque lateri quadrati in maximo circulo descripti sit equalis. Igitur vterque arcus CK, EH, quadrante maior erit. e Rursus quia recta CE, ex circulo eodem CHEO, maiorem arcum aufert, quam vt similis sit arcui CDE, quem ex maximo circulo ABCD, eadem recta CE, abscindit : Est autem arcus CDE, quadrante maior, f quod CD, quadrans sit. Igitur arcus COE, multo maior erit quadrante, ac proinde si adiciantur duo arcus CK, EH, quadrante etiam maiores ostensi, erunt toti arcus EOCK, COEH, semicirculo maiores singuli; g atque idcirco vterque angulus ECK, CEH, cum in illis segmentis maioribus existant, recto minor erit. Quocirca duæ rectæ CK, EH, extra sphaeram coibunt in N, propter duos angulos ECK, CEH, duobus rectis minores.

a 20.1. Theod.

b 11.1. Theod.

c lemma 6.

3. Theod.

d 16.1. Theod.

e lemma 6.

3. Theod.

f coroll. 16.

1. Theod.

31. tertij.

I T A Q V E ductis rectis MN, DK, IH; quia latera CM, CN, lateribus EM, EN, ostensa sunt æqualia, basisque communis est MN; h erunt anguli MCN, MEN, æquales in triangulis CMN, EMN, quæ quidem extra plana circulorum CHE, ABCD, existunt. Quocirca in triangulis CDK, EIH, quoniam latera CD, CK, lateribus EI, EH, sunt æqualia, i quod omnia, latera sunt quadratorum in maximis circulis descriptorum; angulosque æquales comprehendunt DCK, IEH, vt ostendimus; k erunt bases quoque DK, IH, æquales; l atque idcirco & arcus DK, IH, æquales erunt, siue ij minores sint quadrante, siue maiores, hoc est, siue circulus CHE, existat citra punctum L, siue vltra. Reliqui igitur ex semicirculis BK, GH, æquales quoque erunt.

h 8. primi.

i 16.1. Theod.

k 4. primi.

28. tertij.

C A E T E R V M angulos MCN, MEN, ex quibus quidem tota vis demonstrationis pendet, probabimus esse æquales, etiamsi non constet, rectas CH, EH, productas conuenire in puncto N, hoc modo. Quoniam planum circuli CHE, planum circuli ABCD, secat per rectam CE, suntque tam in hoc æquales ostensi duo interni anguli CEI, ECD, quam in illo duo interni CEH, ECK: erunt per lemma 20. anguli quoque DCK, IEN, æquales. Quare, vt prius, m ostendentur æquales bases DK, IH; n ac proinde & arcus DK, IH, ideoque & ex semicirculis reliqui BK, GH, æquales erunt.

m 4. primi.

28. tertij.

E T quia ostensi sunt quadrantes LD, LI, si demantur æquales arcus DK, IH, vel ab his quadrantes tollantur LD, LI, erunt quoque arcus LK, LH, intercepti inter planum secans & punctum K, intersectionis Aequatoris cum circulo obliquo, æquales.

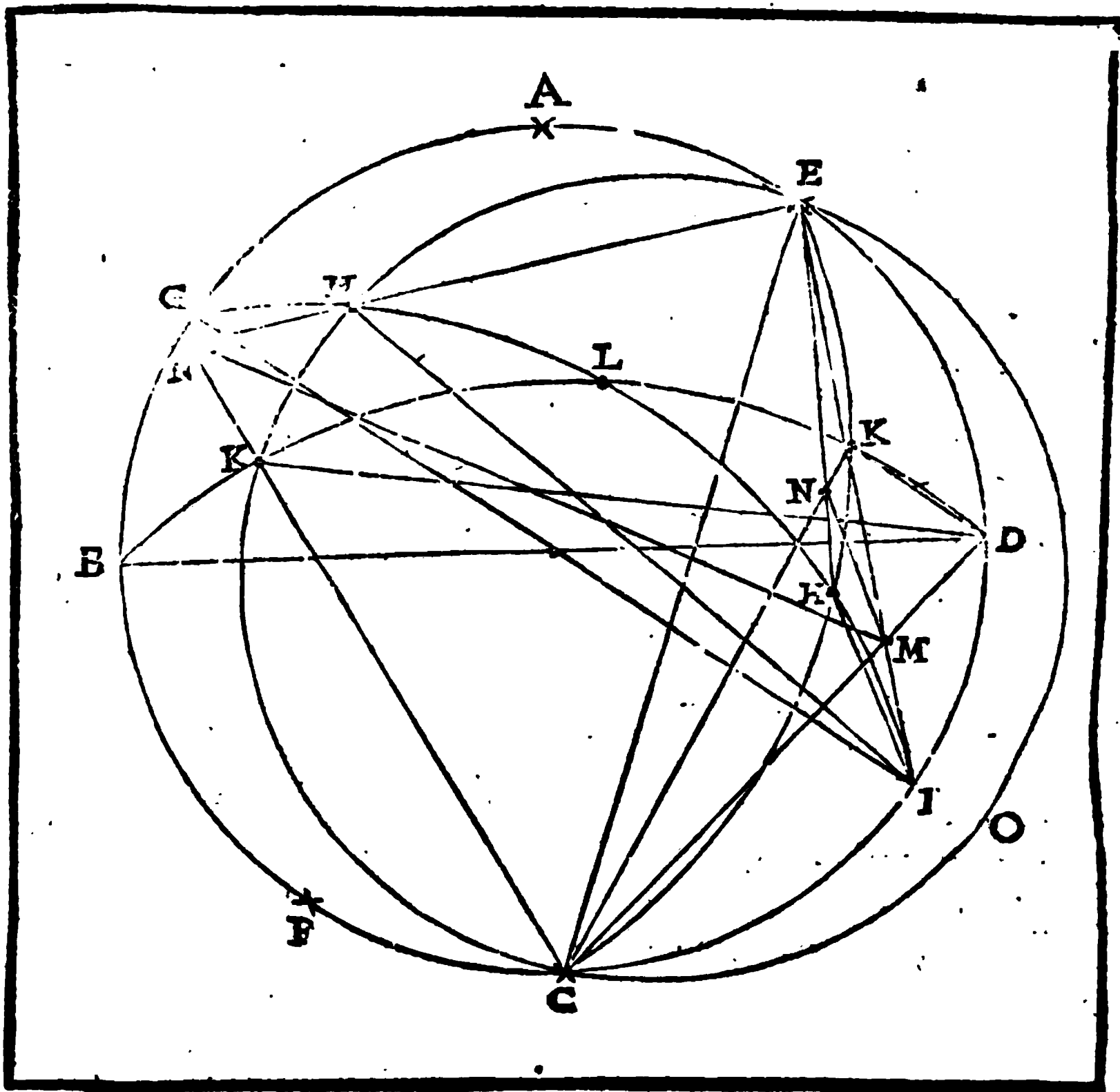
Q V O D si circulus CHE, transeat per L, punctum, vbi se intersectant Aequator & circulus obliquus GHI, perspicuum est, arcus abscissos

K

DL,

DL , IL , æquales esse, cum sint ostensi quadrantes. Sic etiam si idem circulus CHE , transeat per alterum etiam polum mundi A , liquido constat, & arcus DLB , ILG , & LB , LG , æquales esse. Erit enim tunc circulus CHE , idem qui $ABCD$, maximus, ac proinde semicirculi erunt DLB , ILG , & LB , LG , quadrantes.

SEQVITVR etiam ex his, quoscunque duos circulos per C ,



H , ductos interciperi in Aequatore, & circulo maximo obliquo arcus æquales. Cum enim quilibet abscindat arcus æquales usque ad puncta D , I , vel usque ad puncta B , G ; si minores ex maioribus auferantur, reliqui arcus inter duos circulos intercepti erunt quodque æquales. Ita erunt arcus KLK , HLH , æquales inter duos circulos CHK , CKH . Nam arcus æquales DK , IH , ex æqualibus $DKLK$, ILH , ablati relinquunt æquales KLK , HLH , atque ita de cæteris.

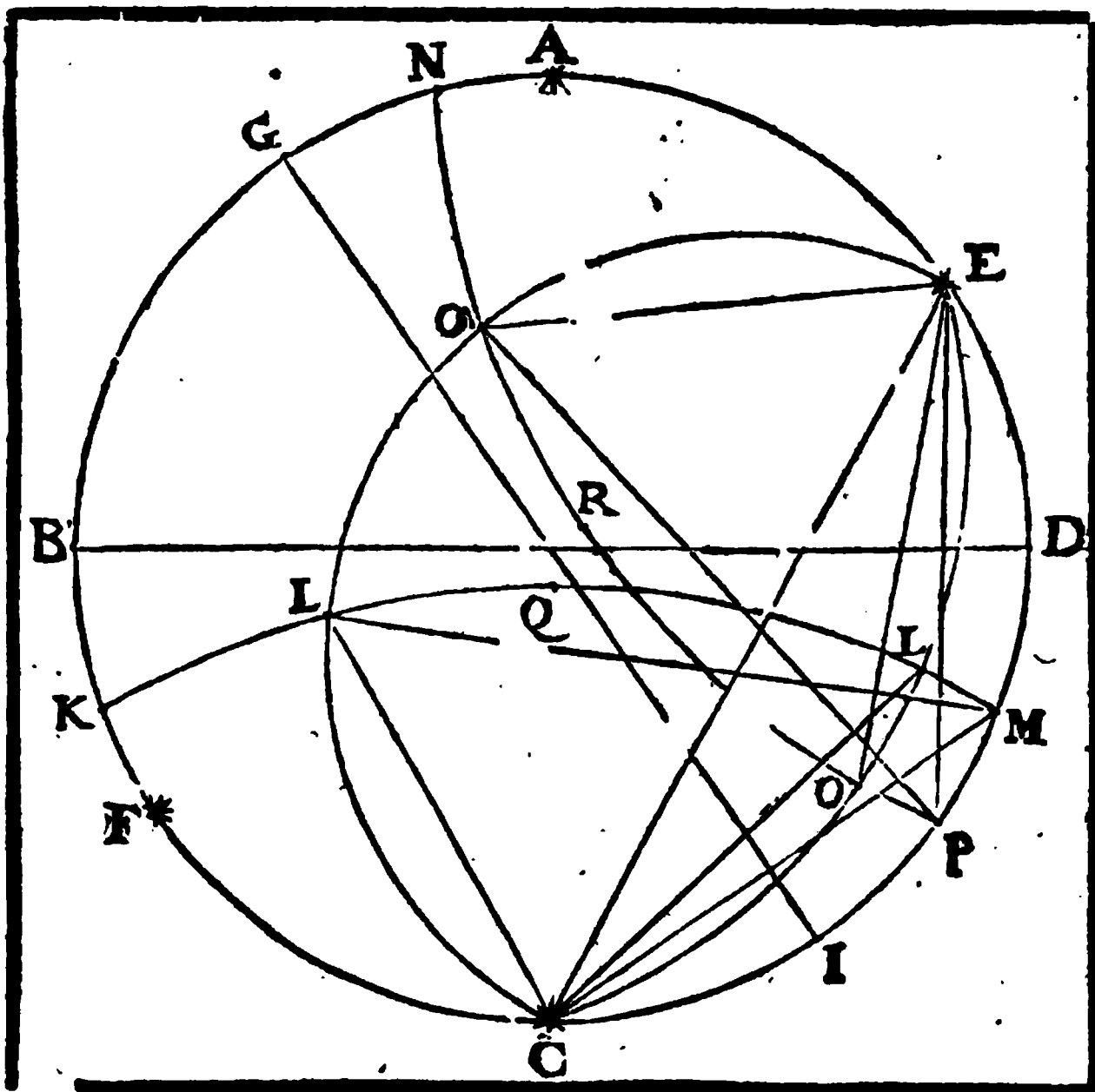
EADĒM

E A D E M prorsus demonstratio adhibebitur in alijs duobus semicirculis Aequatoris, & circuli maximi obliqui, ex altera parte maximi circuli $A B C D$ Nam ex illis quoque planum quodcunque per polos C, E , ductum abscindet arcus æquales inter planum ipsum, & circulum maximum $A B C D$, vel alterum punctum sectionis Aequatoris, & circuli obliqui interceptos.

R V R S V S in sphaera sit circulus maximus $A B C D$, per polos mudi A, C , & polos E, F , circuli cuiusvis maximi obliqui, ductus, sitq; diameter Aequatoris $B D$; circuli obliqui, $G I$, ut supra. Ex polis autem C, E , supra assumptis describantur eodem intervallo duo circuli æquales $K L M$, $N O P$, quorum ille Aequatori, hic vero circulo obliquo parallelus erit: qui duo paralleli vel se mutuo secant, ut in prima figura, vel

p. 2. Theo.

in nullo modo se interfecabunt, quod duobus modis fieri potest Aut enim circuli ex polis C, E , descripti sunt intra maximos circulos, quibus æqui distant, ut in 2. figura, aut ultra, ut in 3. figura. Iam per polos C, E , ducatur planum quodpiam utcunque, faciens in sphaerae superficie circulum $C E$, & cum plano circuli maximi $A B C D$,

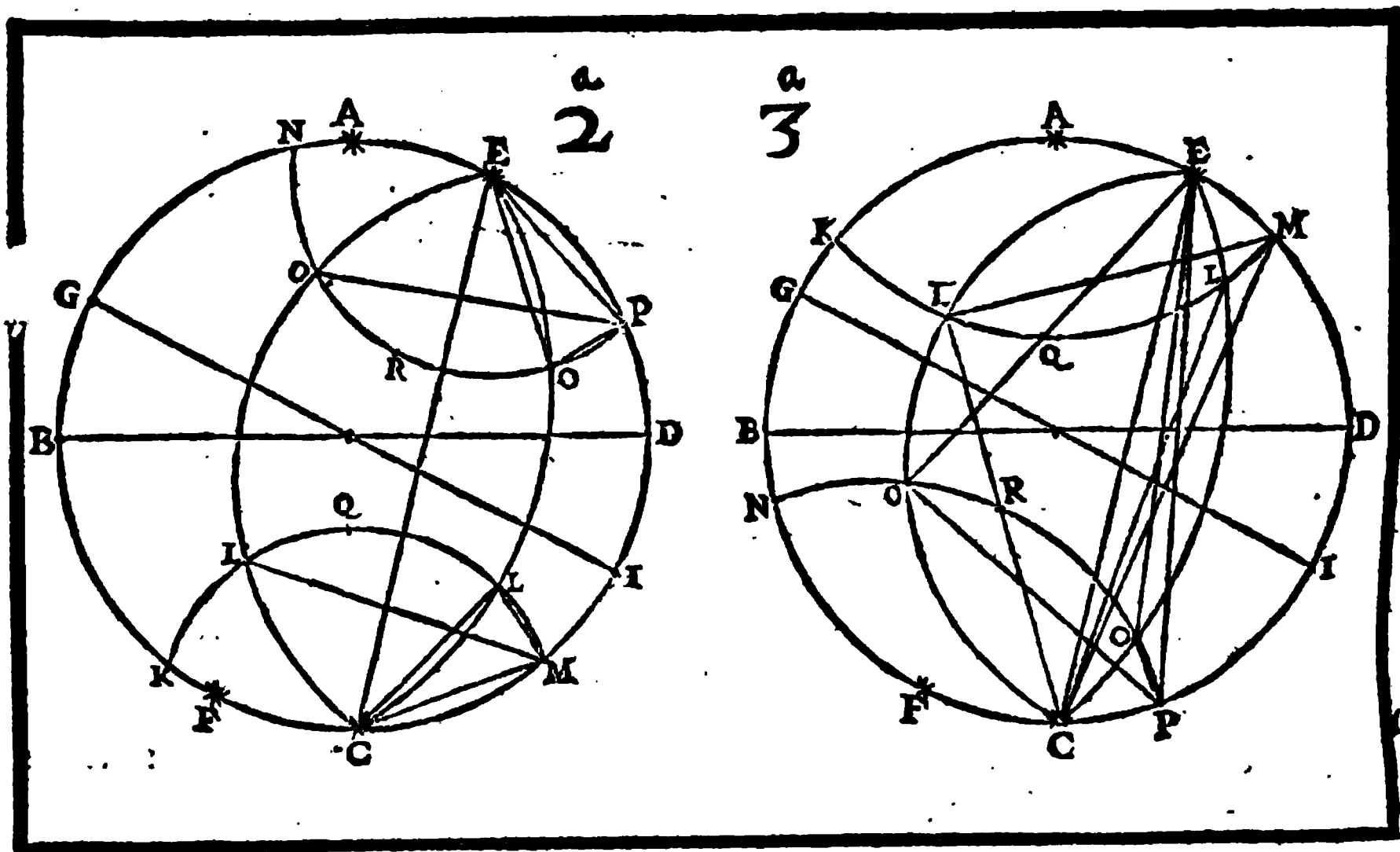


p. 1. Theo.

communem sectionem, rectam CE : Secetque hic circulus utrumque parallelum in punctis L, O , quomodocunque inclinatus sit ad maximum circulum $A B C D$, hoc est, siue angulus inclinationis versus segmentum CDE , sit acutus, siue rectus, siue obtusus. Dico tam arcus abscissos ML, PO , quam KL, NO , esse æquales. Nam ML , incipit à semicirculo superiore, & PO , a sectione australi: At vero KL , a semicirculo inferiore, & NO , a sectione boreali, ut in propositione dictum est, fieri debere. Ductis enim rectis CL, CM, EO, EP , quæ omnes æquales sunt ex polis ad parallelos æquales, iunctisque rectis LM, OP ; erunt tam arcus CM, EP , in circulo $A B C D$, quam arcus CL, EO , in circulo CLE , æquales; ablatisque communibus arcubus MP, LO , quando paralleli se interfecant, ut in prima figura, vel quando non se interfecant, sed tamen existunt ultra

schol. 21. 1.
1. Theod.
28. tertij.

- circulos maximos, quibus equidistant, ut in tertia figura: vel iisdem arcibus MP, EO, additis, quando non se mutuo secant, sed tamen existunt eitra circulos maximos, quibus equidistant, ut in secunda figura; erunt quoque tam reliqui arcus, vel conflatu CP, EM, quam CO, EL, equales; ac proinde tam interni anguli CEP, ECM, in plano maximi circuli ABCD, insistenti arcibus æqualibus CP, EM, quam anguli interni CEO, ECL, in plano circuli CLE, illud per rectam CE, secante insistentes equalibus arcibus CO, EL, inter se æquales erunt. Igitur per lemma 20. anguli quoque LOM, OEP, erunt equales: Sunt autem & latera CL, CM, EO, EP, ipsos comprehendentia, æqualia: Igitur & bases LM, OP, æquales erunt; Ideoque & arcus ML, PO, æquales erunt, ac proinde & ex semicirculis reliqui KL, NO.
- 27. tertij.*
- schol. 21, 1*
Theod.
- 4. primi.*
- 28. tertij.*



QVOD si semicirculi parallelorum KLM, NOP, secantur bifariam in quadrantes in punctis Q, R, erunt quoque arcus LQ, OR, inter planum secans CLE, & terminos quadrantum Q, R, intercepti equales, cum sint complementa æqualium arcuum ML, PO, vel arcuum equalium KL, NO.

PERSPICVVM etiam est, si circulus CLE, transeat per alterum etiam mundi polum A, ita ut cum maximo circulo ABCD, coincidat, arcus abscissos MLK, PON, æquales esse; quippe qui semicirculi sint. Sic etiam si idem circulus auferat ex vno parallelo quadrantem, auferet quoque ex altero quadrantem, cum necessario æqualem arcum auferat, ut demonstratum est. Item duo quicunque circuli per C, E, ducti intercipient arcus æquales parallelorum, ut paulo ante de Aequatore, & circulo maximo obliquo dictum est.

IDEM

IDE M prorsus continget in reliquis duobus semicirculis parallelorum, ex altera parte circuli maximi ABCD. Eadem enim omnino est demonstratio in illis, atque in his, ut patet.

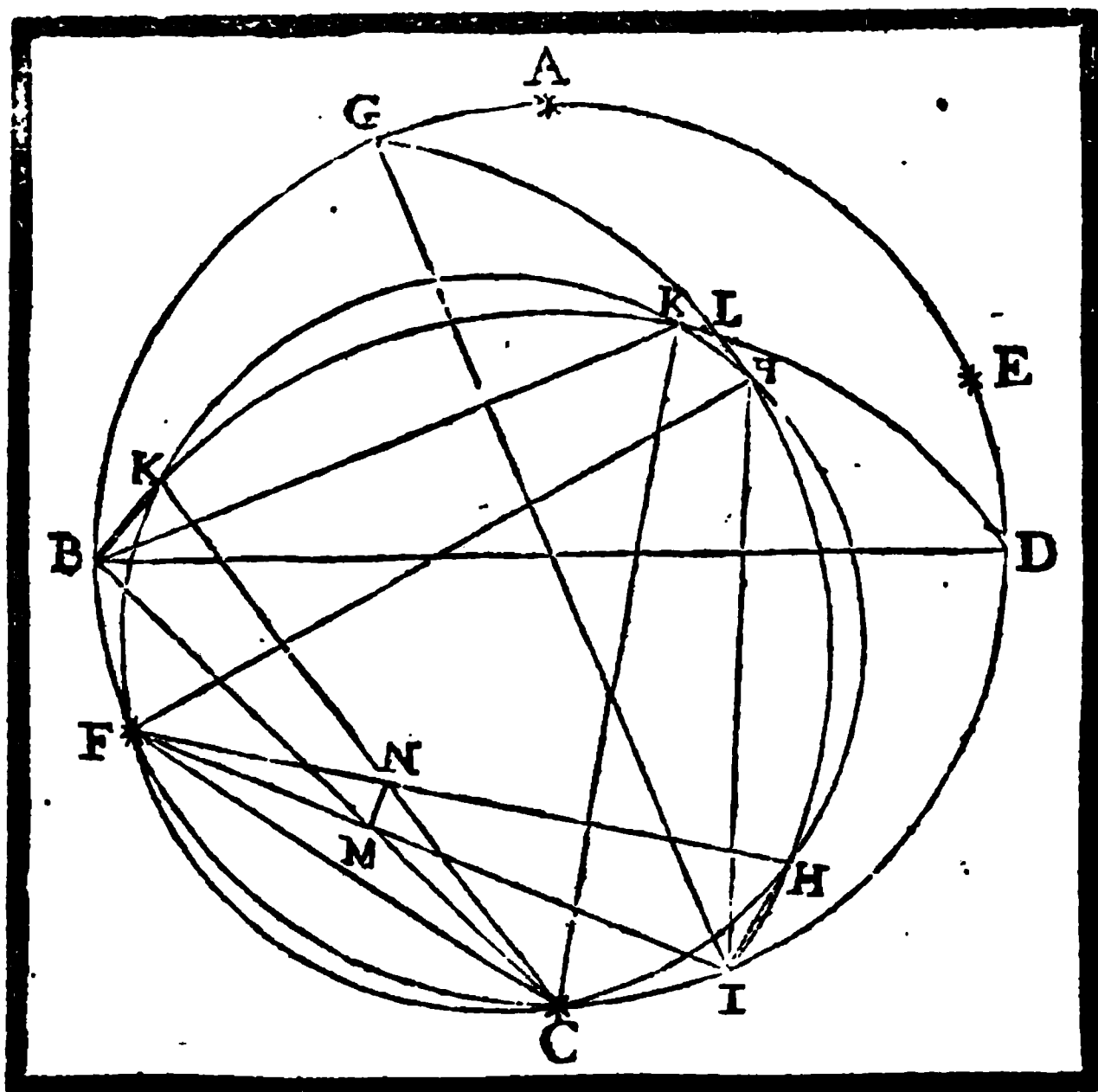
D E I N D E per eundem mundi polum C, & polum F, circuli obliqui G H I, propinquiorem ducatur planum aliquod, ^afaciens in superficie sphæ-
ræ circulum C H F, ^b& cum plano maximi circuli A B C D, communem se-
ctionem, rectam C F, secetque hic circulus CHF, primum Aequatorem, &
circulum obliquum maximum in punctis K, H, ubicunque hoc contingat. Dico
arcus abscissos BK, IH; Item DK, GH, (Nam BK, incipit à semicirculo infe-
riore, & I H, à sectione australi; at vero DK, à semicirculo superiore, &
GH, à sectione boreali, ut in propositione præcipitur.) esse æquales. Ductis
enim rectis CB, CK, FI, FH, BK, IH: Quoniam CB, FI, quadrantes sunt, ideo-
que æquales;

1. 1. Theo.
3. undec.

coroll. 16.
1. Theod.

ablato com-
muni arcu
C F, reliqui
arcus BF, IC
æquales quo-
que erunt.

• Igitur angu-
li BCF, IFC,
æquales erunt.
Rursus quia
in circulo
CHF, rectæ
CK, FH, æ-
quales sunt,
cum sint la-
tera quadra-
torum in ma-
ximis circulis
B K D, G H I,
descrip-
torum; erunt
arcus quoque
CFK, FCH,
æquales, abla-
toque commu-
ni arcu CF,



27. tertij.

16. 1. Theod.

28. tertij.

27. tertij.

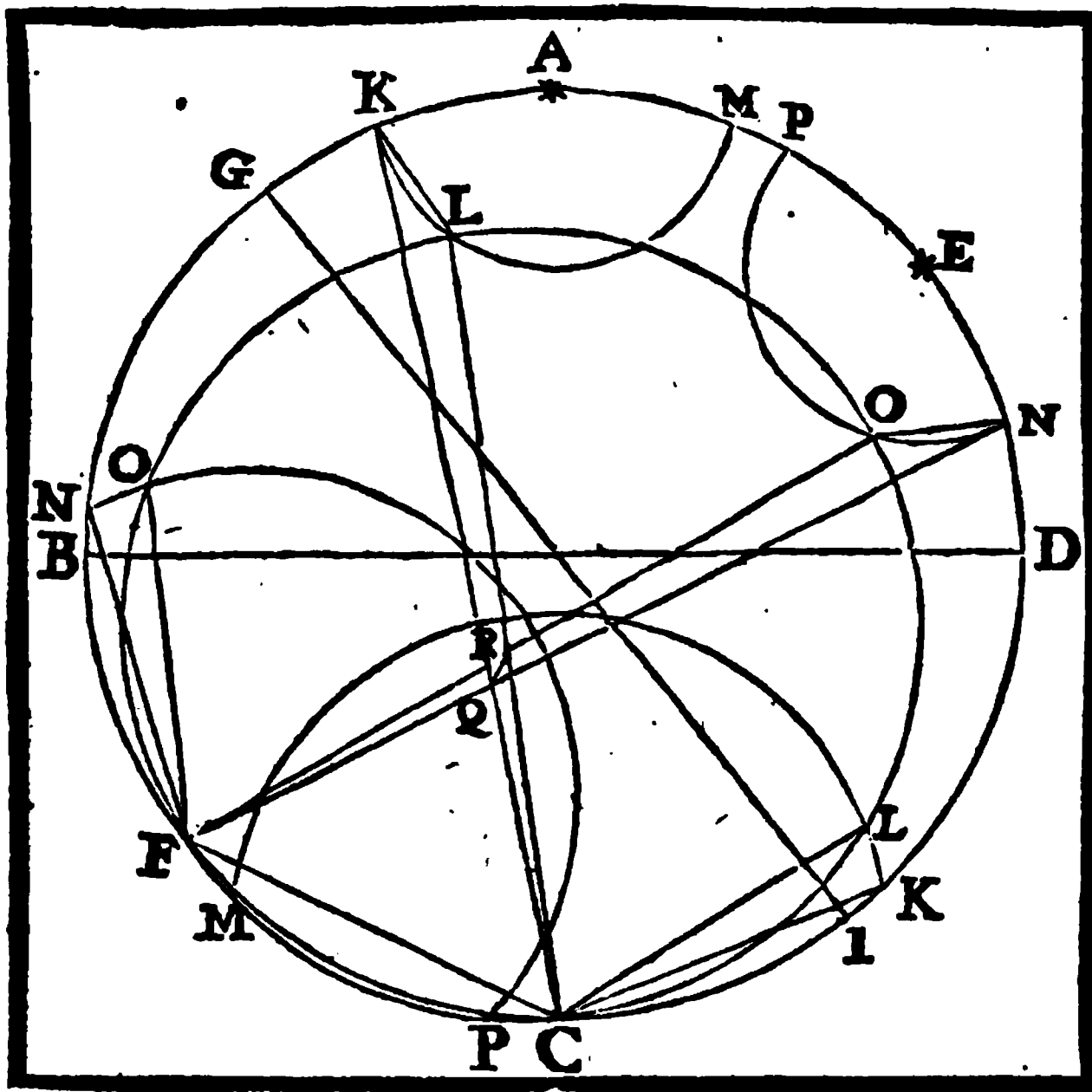
6 primi.

8. primi.

reliqui arcus FK, CH, æquales etiam erunt. Igitur anguli quoque KCF, HFC, æquales erunt. Itaque quia planum circuli CHF, secat planum circuli ABCD, per rectam CF; suntque tam in hoc æquales interni duo anguli BCF, IFC, quam in illo duo interni anguli KCF, HFC, æquales, ut demonstratum est; erunt quoque per lemma 20. anguli BCK, HFI, æquales. Quod etiā hoc modo, quando tã rectæ CB, FI, se in M, secant, quàm rectæ CK, FH, in N, ostendes. Quia tã anguli BCF, IFC, quam anguli KCF, HFC, ostensi sunt æquales; erunt tam rectæ CM, FM, quam rectæ CN, FN, inter se æquales. Ducta ergo recta MN, cū duo latera CM, CN, duobus lateribus FM, FN, æqualia sint, basisque MN, communis, erunt quoque anguli MCN, MFN, æquales. Itaque in triangulis CBK, FIH, quoniam latera

15. Theor. latera CB, CK, lateribus FI, FH, æqualia sunt, quod omnia sint latera quadratorum in maximis circulis descriptorum; angulosque comprehendunt æquales, BCK, IFH, ut ostendimus; erunt quoque bases BK, IH, æquales: atque idcirco & arcus BK, IH, æquales erunt; c proinde & ex semicirculis reliqui DK, GH æquales erunt. &c.

1. Theor. R V R S V S ex eisdem polis assumptis C, F, vicinis descripti sint vno eodemque intervallo duo circuli æquales KLM, NOP, siue citra Aequatorem, & circulum maximum obliuum, siue ultra: Et per eosdem polos C, F, planum ducatur, faciens in superficie sphaeræ circulum CLOF, & cum maximo circulo ABCD, communem sectionem, rectam CF. Secet autem hic circulus factus circulos ex polis C, F descriptos in L, O. Dico tam arcus KL, NO, quam ML, PO, æquales esse; quorum KL, incipit à semicirculo superiore, & NO, à sectione boreali in



parallelis citra maximos circulos; in alijs autem prior a semicirculo inferiore, & posterior a sectione australi incipit. Item ML, incipit à semicirculo inferiore, & PO, à sectione australi, in parallelis citra maximos circulos; in alijs autem incipit ML, à superiore semicirculo, & PO, à sectione boreali; ut in propositione præcipitur. Ductis enim

schol. 21. Theor.
1. 28. 2. 2. 2.

rectis CK, CL, FN, FO, quæ omnes inter se æquales sunt ex polis proprijs ad circulos æquales: Quoniam tam arcus CK, FN, in circulo ABCD, ob rectas æquales CK, FN, quam arcus CI, FO, in circulo CLOF, ob æquales rectas CL, FO, æquales sunt; addito communi arcu CF, in utroque circulo, quando circuli KLM, NOP, sunt citra maximos circulos, vel quando sunt ultra eosdem, ablato eodem arcu CF, erunt quoque tam conflati, vel reliqui arcus FK, CN, in circulo ABCD, quam FL, CO, in circulo CLOF, æquales; ideoque & tam reliqui ex circulis totis FAK, CAN, in circulo ABCD, quam FOI, CLO, in circulo CLOF, æquales erunt. Igitur tam interni anguli KCF, NFC, insistentes arcibus æqualibus FAK, CAN, circuli ABCD, quam interni LCF, OFC, insistentes æqualibus

æqualibus arcibus FOI , CLO , circuli $CLOF$, æquales erunt; ac proinde per lemma 20. anguli quoque KCL , NFO , æquales erunt. Quod hoc etiam modo ostendes, quando tam rectæ CK , FN , quàm CL , FO , se intersecant in Q , R , ut accidit, quando circuli KLM , NOP , ultra maximos circulos existunt. Quoniam tam anguli KCF , NFC , quàm LCF , OFC , sunt ostensi æquales; æ erunt tam rectæ CQ , FQ quàm CR , FR , æquales inter se. Ducta ergo recta QR , cum duo latera CQ , CR , duobus lateribus FQ , FR , æqualia sint, basisque QR , communis, ^b erit quoque anguli QCR , QFR , æquales. Itaque in triangulis CKL , FNO , ^c quia latera CK , CL , lateribus FN , FO , æqualia sunt, angulosque continent æquales KCL , NFO , ut ostensum est; ^d erunt bases etiam KL , NO , æquales, ^e atque idcirco & arcus KL , NO , abscissi æquales erunt, ideoque & ex semicirculis reliqui ML , PO , æquales erunt, &c.

^a 6. primi.

^b 8. primi.

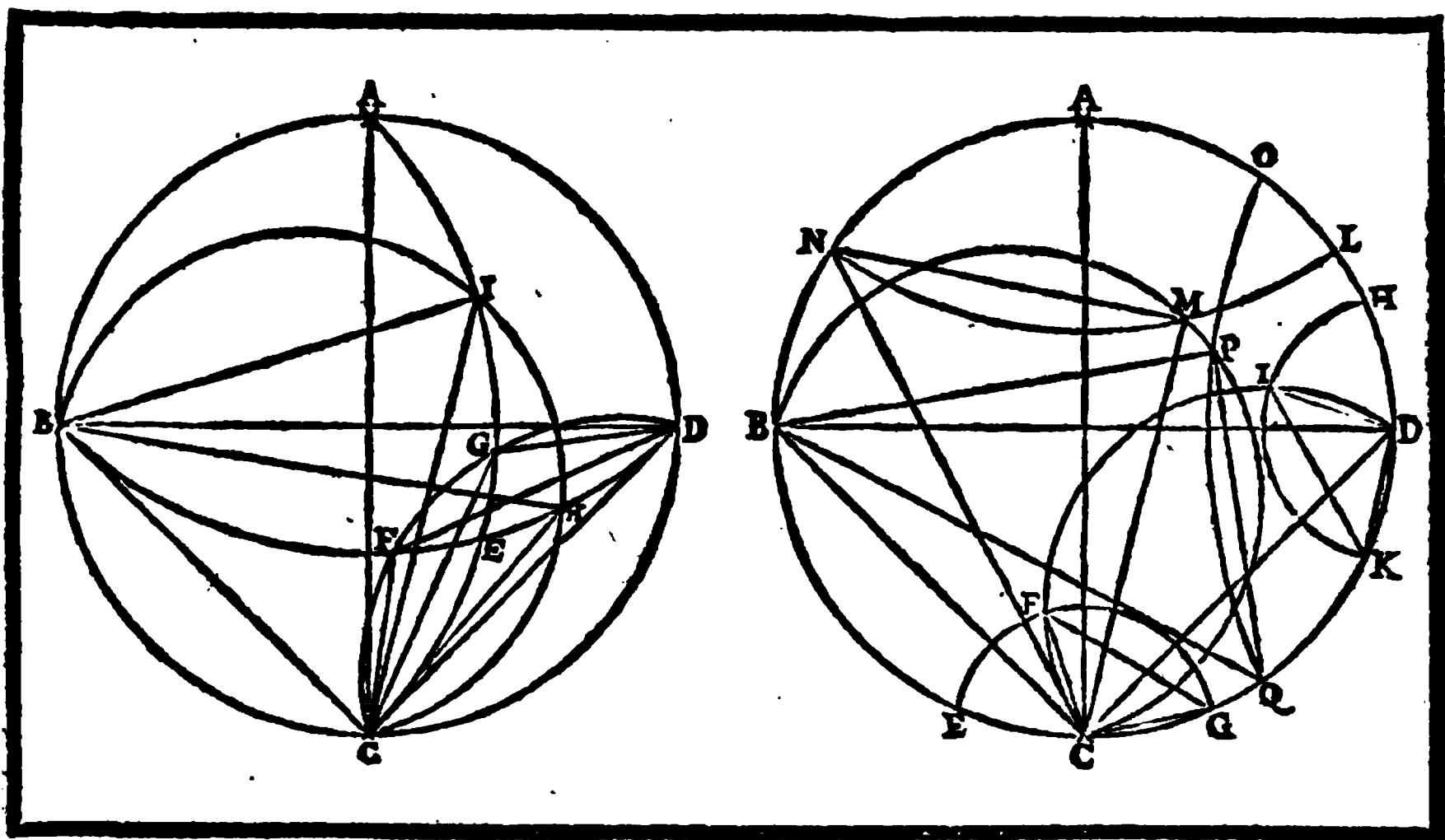
^c schol. 21. 1.

^d Theod.

^e 4. primi.

^f 28. tertij.

S E D demonstremus iam hoc idem Lemma, quando alter circulorum ad



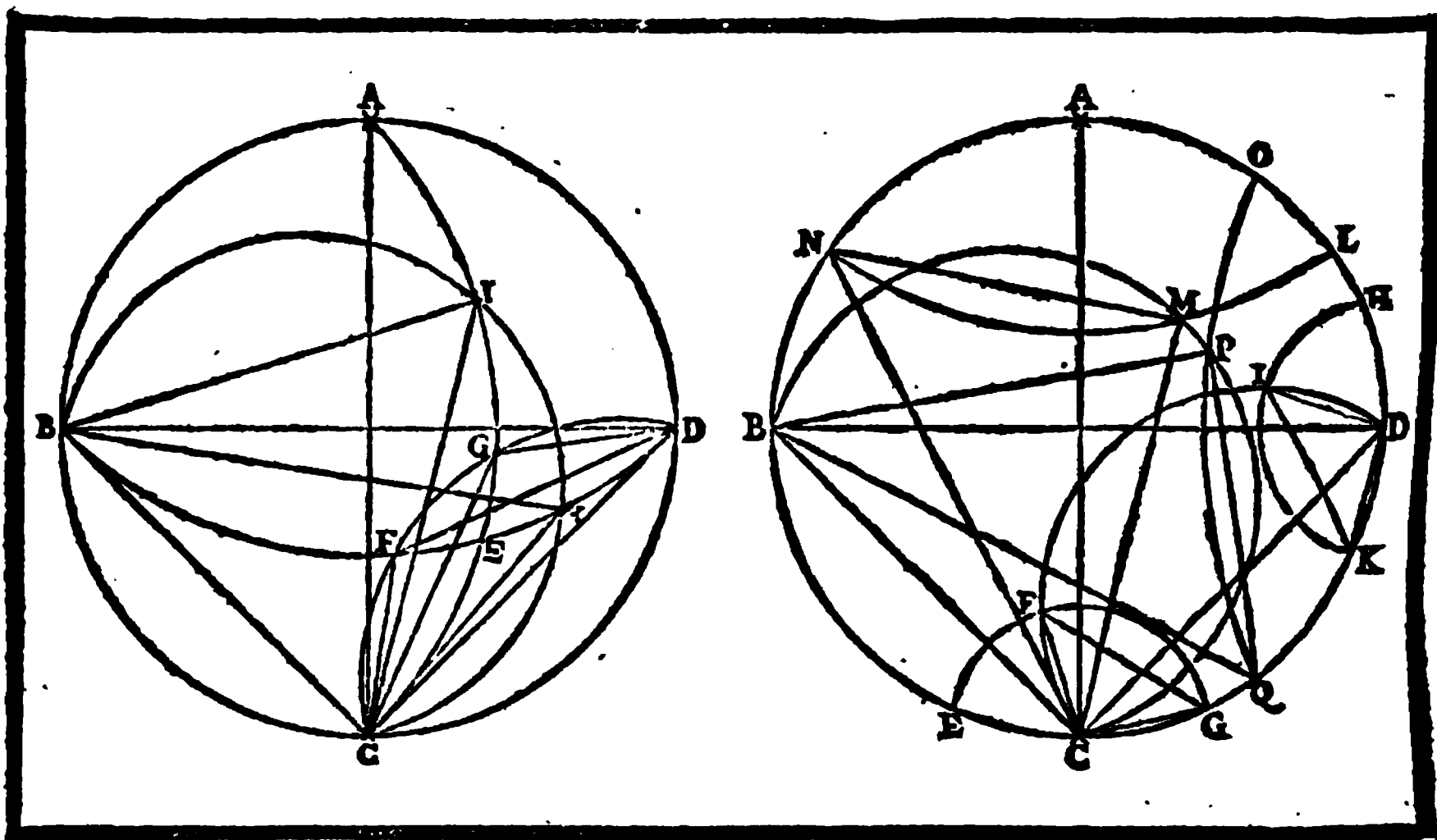
Aequatorem rectus est. Sit circulus maximus $ABCD$, per A , C , polos mundi, siue Aequatoris BED , & per B , D , polos circuli maximi AEC , ad Aequatorem recti descriptus, ut in hac priori figura; ducaturque primum per polum australem mundi C , & per polum circuli AEC , superiorem D , planum, faciens in circulo $ABCD$, rectam CD , & in sphaera circulum $CFGD$, qui Aequatorem secet in F , & circulum AEC , in G . Dico arcus abscissos DF , CG , vel BF , AG , æquales esse; quorum DF , initium sumit à semicirculo superiore, & CG , à sectione australi: At vero BF , à semicirculo inferiore, & AG , a sectione boreali, ut faciendum esse in propos. præcepimus. Ductis enim rectis CF , DG , FD , GC , erunt CF , DG , æquales, cum sint latera quadratorum in circulis maximis descriptorum; ideoque

^{116.1. Theop.}

^{28. tertij.}

que & arcus CF, DG, æquales erunt; additoque communi arcu FG, vel ablato, si
 27. *tertij.* circulus CFGD. citra punctum E, maximos circulos secaret; erunt quoque ar-
 16. *a. Theo.* cus CFG, DGF, æquales; ac propterea & anguli CDG, DCF, æquales erunt in
 4. *primi.* plano circuli CFGD. Quapropter cum duo latera CF, CD, duobus lateribus
 29. *tertij.* DG, DC, æqualia sint, (quod CF, DG, latera sint quadratorum in circulis ma-
 28. *tertij.* ximis descriptorum, latus autem CD, commune) angulosque contineant æqua-
 les DCF, CDG, vt demonstratum est; erunt quoque bases DF, CG, æquales.
 Immo rectæ DF, CG, æquales sunt, propter arcus DGF, CFG, æquales circuli
 CFGD. Igitur & arcus DF, in Aequatore, & CG, in circulo AEC;
 ac propterea & ex semicirculis reliqui BF, AG, æquales erunt. quod est pro-
 positum,

DVCA TVR deinde per eundem polum australem mundi C, & per polum
 circuli AEC, inferiorem B, planum, faciens in circulo ABCD, rectam CB, & in



sphæra circulum CHIB, qui secet Aequatorem in H, & circulum AEC, in I.
 Dico rursum arcus abscissos BH, CI, vel DH, AI, æquales esse; quorum BH, in
 Aequatore incipit à semicirculo inferiore, & CI, a sectione australi: At vero
 DH, à semicirculo superiore, & AI, a sectione boreali, vt propositio præcipit.
 16. *a. Theo.* Ductis enim rectis CH, BI, BH, CI, erunt CH, BI, æquales, cum sint latera qua-
 28. *tertij.* dratorum in maximis circulis descriptorum. Igitur arcus CH, BI, æquales
 erunt; additoque communi arcu HI, vel ablato, quando nimirum circulus
 CHIB, circulos secat citra E, toti quoque, vel reliqui arcus CH, BI, æqua-
 27. *tertij.* les erunt; ac propterea & anguli CBI, BCH, ipsis insistentes ad peripheriam
 æquales erunt in plano circuli CHIB. Quocirca cum duo latera CH, CB, duo-
 bus

bus lateribus BH, BC , æqualia sint, (Nam CH, BI , latera sunt quadratorum in circulis maximis descriptorum, & latus BC , commune) complectanturq; angulos æquales BCH, CBI , ut ostendimus, ^b erunt quoque bases BH, CI , æquales: Immo rectæ BH, CI , æquales sunt, propter æquales arcus BH, CI , circuli $CHIB$. Igitur & arcus BH, CI , in Aequatore, & circulo AEC ; atque idcirco & ex semicirculis reliqui DH, AI , æquales erunt. quod est propositum.

$R V R S V S$ ex C , polo australi, & D , polo superiori alterius circuli maximi, sint descripti paralleli æquales EFG, HIK , ac per eosdem polos ductum planum faciat in circulo $ABCD$, rectam CD , in sphaera autem circulum $CFID$, qui parallelos secet in F, I , ut in posteriori figura. Dico iterum arcus abscissos GF, KI , vel EF, HI , esse æquales; quorum GF , incipit à superiore semicirculo, & KI , à sectione australi: At vero EF , à semicirculo inferiore, & HI , à sectione boreali, ut vult propositio. Ductis enim rectis CF, CG, GF, DI, DK, KI ; erunt CF, CG, DI, DK , inter se æquales. Igitur & arcus CF, DI , æquales erunt; additoque communi arcu, FI , vel ablato, si opus sit; arcus quoque CI, DF , æquales fient; & ideoque & anguli CDI, DCF , ipsis insistentes æquales erunt in plano circuli $CFID$. Eodem modo æquales erunt arcus CG, DK ; ac proinde & ex quadrante CD , reliqui DG, CK , æquales erunt; atque idcirco æquales etiam erunt anguli DCG, CDK , in plano circuli $ABCD$. Igitur per lemma 20. anguli quoque FCG, IDK , æquales erunt: Sunt autem & latera ipsos comprehendentia inter se æqualia obtenta. Igitur & bases FG, IK ; ac proinde & arcus FG, IK , una cum residuis EF, HI , ex semicirculis, æquales erunt.

$A D$ extremum ex polo australi C , & B , polo inferiore alterius circuli maximi ad Aequatorem recti, describantur paralleli æquales LMN, OPQ , & per eosdem polos planum ductum faciat in circulo $ABCD$, rectam CB , in sphaera autem circulum $CPMB$, parallelos secantem in M, P . Dico arcus quoque abscissos NM, QP , vel LM, OP , esse æquales; quorum NM , à semicirculo inferiore, & QP , à sectione australi incipit: At vero LM , à semicirculo superiore, & OP , à sectione boreali, uti res postulat, quemadmodum in propositione dictum est. Ductis namque rectis CM, CN, BP, BQ, MN, PQ , quarum priores quatuor inter se æquales sunt; erunt arcus CM, BP , æquales, ablatoque communi arcu MP , vel addito, si quando res postulauerit; reliqui quoque æquales erunt CP, BM . Igitur æquales erunt anguli ipsis insistentes CBP, BCM , in plano circuli $CPMB$. Eadem ratione æquales erunt arcus CN, BQ , & ablato communi quadrante BC , vel addito, si opus fuerit, arcus quoque BN, CQ , æquales erunt; ac propterea & anguli BCN, CBQ , æquales inter se erunt in plano circuli $ABCD$. Quocirca cum in planis circulorum $CPMB, ABCD$, sese in recta BC , secantibus duo anguli CBP, CBQ , duobus angulis BCM, BCN , æquales existant; erunt per lemma 20. æquales quoque anguli PBQ, MCN . Cum ergo comprehendantur lateribus æqualibus, ut ostendimus; erunt etiam bases æquales MN, PQ . Igitur & arcus MN, PQ , ideoque & ex semicirculis reliqui LM, OP , æquales erunt. quod est propositum.

^a 16.1. Theod.

^b 4. primi.

^c 26. tertij.

^d 28. tertij.

^e schol. 21.2

Theod.

^f 28. tertij.

^g 27. tertij.

^h 28. tertij.

ⁱ 27. tertij.

^k 4. primi.

^l 28. tertij.

^m schol. 21.2

Theod.

ⁿ 28. tertij.

^o 27. tertij.

^p 28. tertij.

^q 27. tertij.

^r 4. primi.

^s 28. tertij.

HYZ. angulis HID, HDI, externi internis, aequales erunt. ^a Cum ergo hi aequales sint ^a 5. primi. in Isosceles HDI; erunt quoque illi aequales; ^b ideoque & rectae XH, YH, aequales erunt, ^b 6. primi. hoc est, puncta Y, X, à centro H, aequaliter distabunt. Faciamus quoque plana circulo- rum Ca hE, Cb dE, in Aequatore sectiones, rectas YZ, Yb: in circulo vero maximo obliquo GDI, rectas Xa, Xd: & in parallelis LMN, TPV, OPQ, SMR, rectas eg, ei, fh, fk, rnp, soq.

ITAEQUE quoniam in rectas BD, GI, in plano circuli ABCD, existentes in- cidit recta CE, faciens angulos HXY, HX, aequales, & in rectis BD, GI, insistant plana circulo- rum BKD, GKI, ^c qua sunt ad planum circuli ABCD, recta: commu- ^c 15. 2. Theo. nes sectiones YZ, Xa; Yb, Xd, planorum CahE, Cb dE, per CE, ductorum cum Aequa- tore, & circulo maximo obliquo, facient cum diametris BD, GI, in punctis Y, X, aequa- les angulos DYZ, IXa; DYb, IXd, ex praecedenti lemmate 22. Cum ergo puncta Y, X, à centro H, aequaliter distent, ut ostensum est, abscindent ex lemmate 21. eadem com- munes illa sectiones YZ, Xa; Yb, Xd, ex circulis BKD, GKI, arcus aequales DZ, Ia; Db, Id: Item BZ, Ga, Bb, Gd.

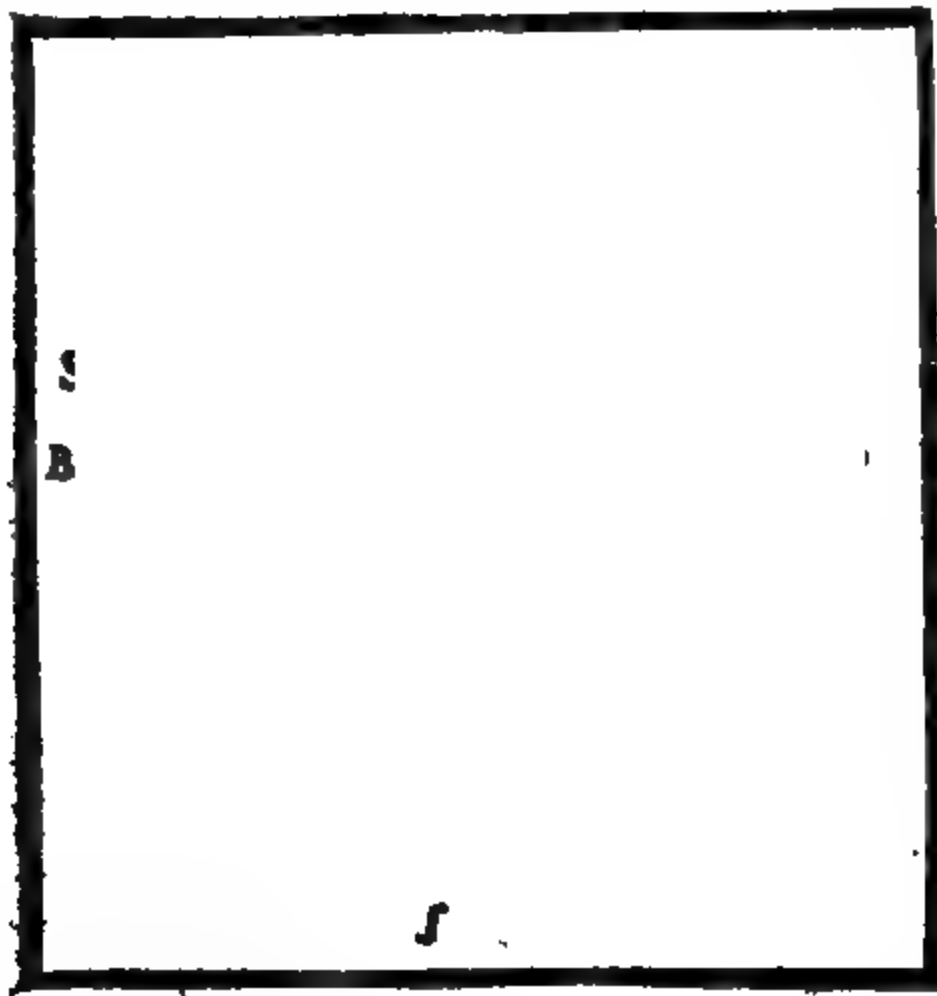
RVRSVS iuncta recta LT, ^d quoniam recta ex polis C, E, ad puncta L, T, circulo ^d schol. 21. r vii aequalium aequales sunt; ^e aequales erunt arcus CL, ET; ac propterea ex schol. propos. ^e 1 heod. 27. lib. 3. Euclid. parallela erunt TL, CE; ideoque anguli Nef, Vfe, angulis ^e 28. tertij. NLT, VTL, externi internis, aequales erunt. ^f Sunt autem anguli NLT, VTL, ^f 29. primi. aequales, quod arcus NT, LV, quibus insistant, aequales sint. (^g Quoniam enim ar- ^g 27. tertij. cus TV, LN, quos diametri TV, LN, circulo- rum aequalium subtendunt, aequa- ^h 28. tertij. les sunt; addito communis arcu NV, toti arcus NT, LV, aequales fient.) Igitur & anguli Nef, Vfe, aequales inter se erunt. Præterea quia in triangulis ELf, Cme, ⁱ 5. primi. anguli E, C, aequales sunt, ob Isosceles CHE, & anguli l, m, recti, (^k quod axes ^k 10. 1. Theo. EF, CA, recti sint ad eorum circulos, ideoque & ad eorundem diametros ex desm. 3. lib. 11. Euclid.) & recta quoque El, Cm, sinus versi arcuum aequalium ET, Cl, aequales, ut ad definitiones sinusum demonstravimus; ^l erunt etiam lf, me, aequales; ^l 26. primi. ideoque puncta f, e, à centris l, m, aequaliter distabunt.

ITAEQUE quoniam in rectas LN, TV, in plano circuli ABCD, existentes incidit recta CE, faciens angulos Nef, Vfe, aequales; & in rectis LN, TV, insi- stant plana circulo- rum LMN, TPV, ^m qua ad planum circuli ABCD, recta sunt: ^m 15. 2. Theo. communes sectiones eg, fh; ei, fk, planorum CahE, Cb dE, per CE, ductorum cum parallelis LMN, TPV, facient cum diametris LN, TV, in punctis e, f, angulos aequales Neg, Vfb; Noi, Vfk, ex antecedente lemmate 22. Cū ergo puncta e, f, à centris m, l, aequaliter distent, ut ostensum est, communes illa sectiones eg, fh; ei, fk, abscindent ex circulis LMN, TPV, aequales arcus Ng, Vh; Ni, Vk: Item Ig, Th; Li, Tk, ex lem- mate 21.

DENIQUE iuncta recta QR, ⁿ quoniam & toti arcus AE, FC, ob ⁿ 26. tertij. angulos AHE, FHC, in centro aequales, cum sint ad verticem, aequales sunt, ^o & ^o 28. tertij. AQ, FR, oblaci aequales quoque, ^p quod recta AQ, FR, ex polis A, F, ad circuli ^p schol. 21. aequales cadentes ad Q, R, sint aequales; erunt etiam reliqui arcus EQ, CR, ^p Theod. aequales; ac propterea ex scholio propos. 27. lib. 3. Euclid. parallela erunt CE, QR. Igitur recta OQ, SR, producta, cum secent ipsam QR, in Q, R, secabunt quoque eius parallelam CE, productam in r, s; ^q angulique OQR, SRQ, angulis Ors, ^q 29. primi. Sfr, externi internis, aequales erunt. ^r Sunt autem anguli OQR, SRQ, aequales; ^r 27. tertij. quod arcus OR, SQ, quibus insistant, aequales sint. (^s Quoniam enim arcus RS, QO, ^s 28. tertij. quos diametri RS, QO, aequalium circulo- rum subtendunt, aequales sunt; addito arcu communi OS, toti arcus OR, SQ, aequales fient.) Igitur & anguli Ors, Sfr, aequales erunt. Præterea quia in triangulis reC, suE, anguli r, s, aequales sunt ostensi, & anguli

- 15.1. Theor. 1, 2, recti, (quod axes AC, FE , recti sint ad eorum circulos, ideoque ad eorundem diametros, ex defin. 3. lib. 1. Eucl.) & latera quoque Ct, En , aequalia; (Nam cum, ut ad definitiones sinuum demonstravimus, sinus versis At, En , arcuum aequalium AQ, ER , aequales sint, erunt quoque reliquae partes Ct, En , diametrorum AC, FE , aequales.) & erunt quoque rectae rt, sn , aequales, ideoque puncta r, s , à centrīs t, n , aequaliter distabunt.

- 15.1. Theor. IT $AQVE$ quoniam in rectas Or, Sf , in plano circuli $ABCD$, existentes incidit recta rs , hoc est, CE , producta, faciens angulos Ors, Sfr , aequales; & in rectis Or, Sf , insistant plana circulorum OPQ, SMR , & quia ad planum circuli $ABCD$, recta



sunt 3, communes sectiones rup, soq , plani $CbdE$, per CE , ducti cum planis circulorum OPQ, SMR , faciens, per praecedens lemma 22. cum diametris OQ, SR productis in punctis r, s , angulos aequales Orn, Sfo , vel Orp, Sfq . Cum ergo puncta r, s , à centrīs t, n , aequaliter distent, ut ostendimus; communes illae sectiones rup, soq , abscindunt ex circulo OPQ, SMR , aequales arcus Qn, Ro, Qp, Rq : Item

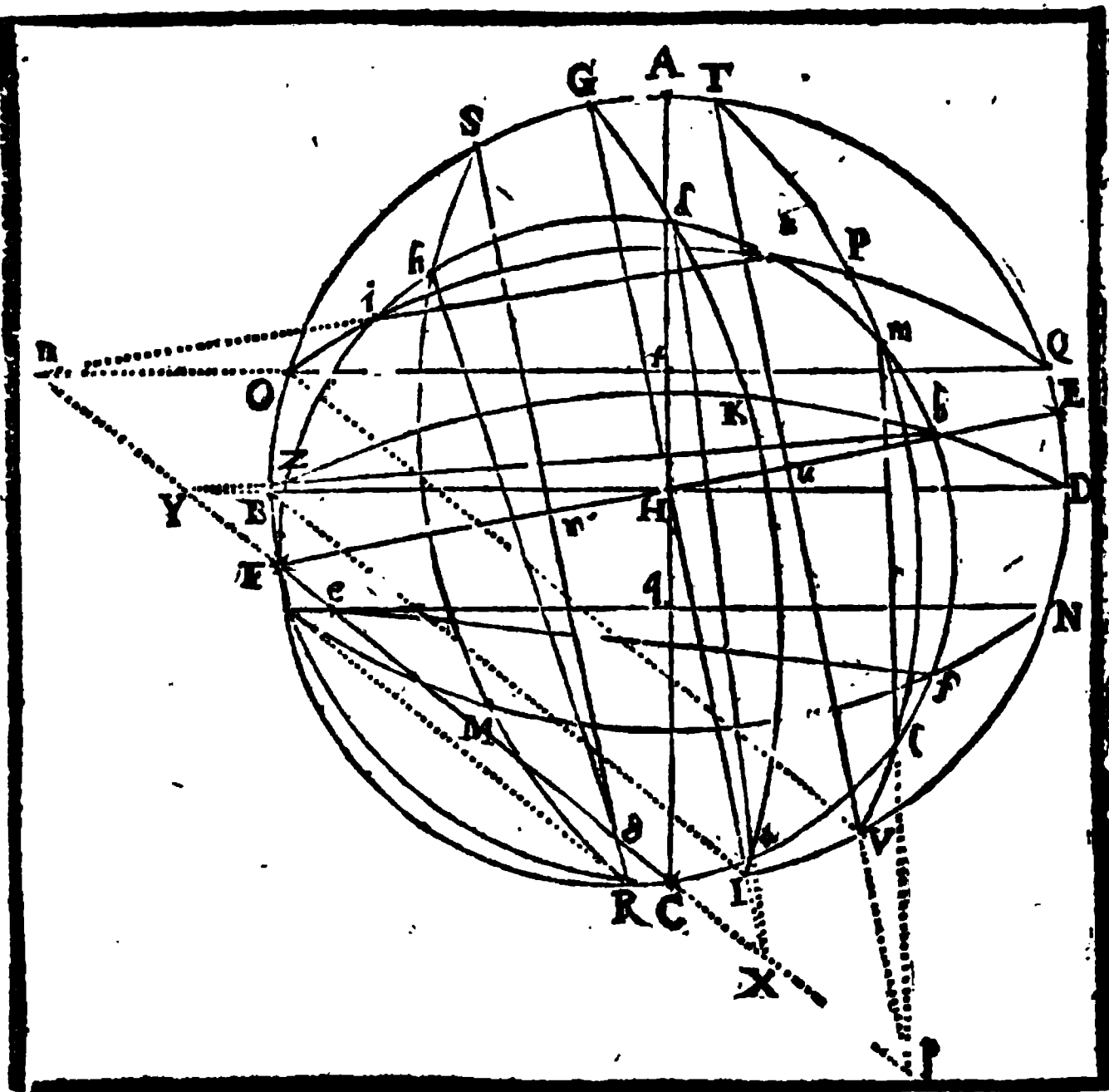
Oo, Sa, Op, Sq , ex lemma 21.

QVOD si quando contingat, communem sectionem ru , quam planum per CE , ductum cum circulo OPQ , facit, tangere circulum OPQ , tanget quoque altera sectio communis so , circulum SMR , ut in lemma 21. demonstravimus. Quocirca planum illud per CE , ductum tanget utrumque circulum OPQ, SMR . Puncta autem contrarium inveniuntur, si circa diametros OQ, SR , circuli describantur. & ex r, s , ad eos ducantur tangentes lineae.

INTELLIGATUR deinde duci planum per C , polum Aequatoris, & F , polum circuli obliqui ei propinquiorem, quod faciat in circulo $ABCD$, communem sectionem, rectam CF , in superficie autem sphaera circulum $CabdZF$, qui Aequatorem secet in Z , & circulum maximum obliquum GKI , in a, d , parallelum LMN , in f , SMR , in h , parallelum OPQ , in i, k , parallelum denique TPV , in l, m . Dico arcus abscissos initio semper facto in Aequatore, eiusque parallelis, à superiore semicirculo, & in maximo circulo.

circulo obliquo, eiusque parallelis, à sectione boreali; Aut in illis à semicirculo inferiore, & in his à sectione australi, veluti propositio faciendum esse praescripserunt. Bz, Ia; Bb, Id; Dz, Ga; Db; Gd, in Aequatore, & circulo obliquo maximo GKI. Item Lf, Rh, Nf, Sb, in parallelis LMN, SMR: Ac tandem Oi, Vl; Ok, Vm; Qi, Tl; Qk, Tm, in parallelis OPQ, TPV, inter se esse aequales. Iuncta enim recta BI, quoniam quadrantes BC, FI,

aequales sunt; dempro arcu communi CF, reliqui quoque arcus BF, CI, aequales erunt. Igitur ex scholio propof. 27. lib. 3. Encl. parallela erunt BI, CF; ac propterea recta HB, HI, secantes ipsam BI, secabunt quoque productam eius parallelam CF productam in Y, X, & anguli; propterea HBI,



29. prima

HIB, angulus HTX, HXY, externi interni, aequales erunt. Sunt autem HBI, HIB, in isoscele HBI, aequales. Igitur & HTX, HXY, aequales erunt; atque idcirco & rectae HY, HX, aequales erunt, hoc est, puncta Y, X, à centro H, aequaliter distabunt. Faciat quoque planum circuli CabdZF, in Aequatore sectionem communem rectam YZb, in circulo GKI, rectam Xad; in parallelis LMN, SMR, rectas ef, gh; & in parallelis OPQ, TPV, rectas nk, plm.

b 5. primi.
c 6. primi.

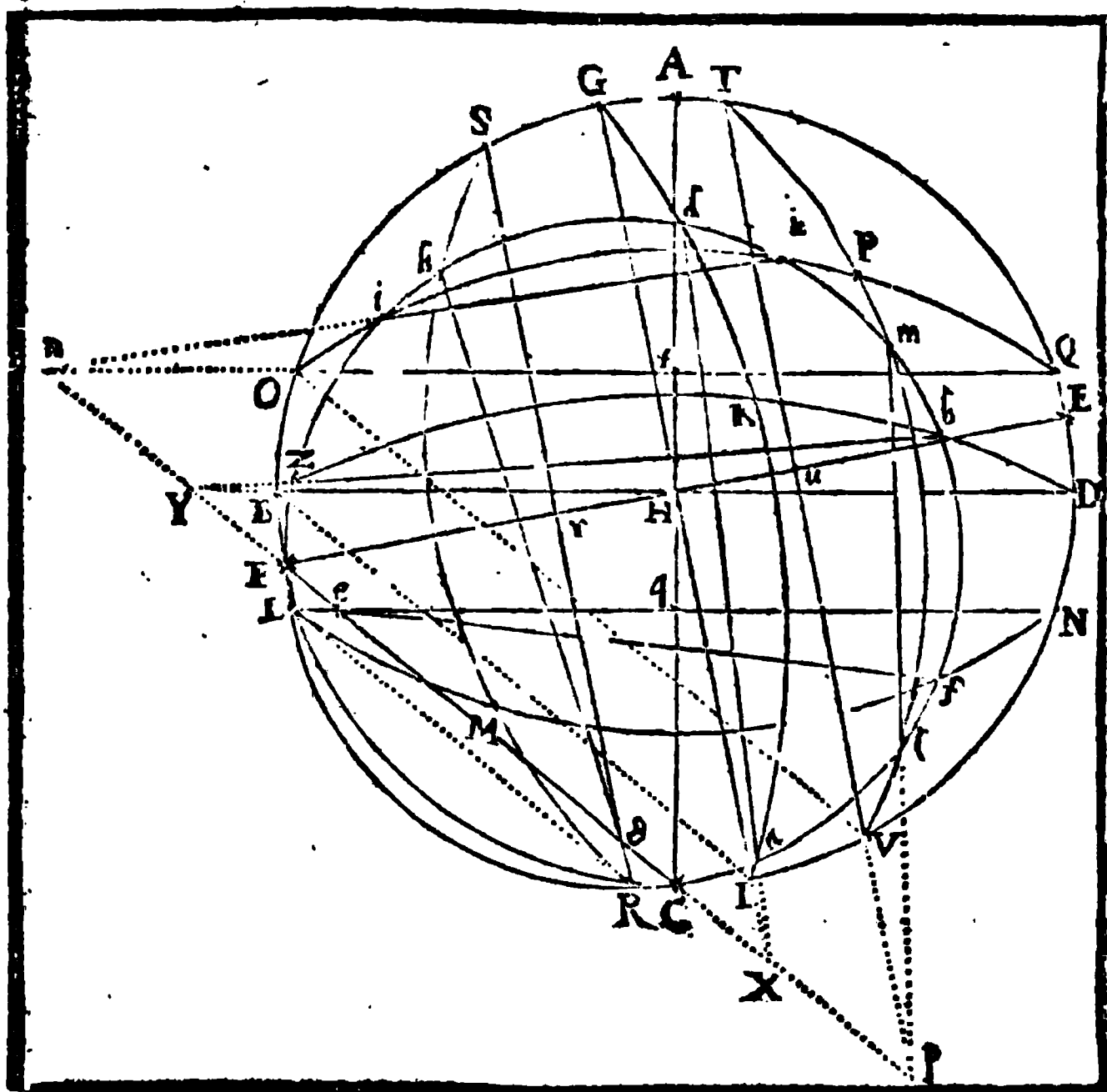
ITA QV E quoniam in rectas DY, GX, in plano circuli ABCD, existentes incidens recta XY, hoc est, CF, producta, facit angulos aequales HTX, HXY: Et in rectis DY, GX, insunt plana circularum BKD, GKI, qua ad planum circuli ABCD, recta sunt: communes sectiones YZb, Xad, & plani circuli CabdZF, per CF, ducti cum planis circularum BKD, GKI, facient cum diametris DB, GI, productis in punctis Y, X, aequales angulos DTb, GXd, ex lemmate 22. praecedente. Cum ergo puncta Y, X, à centro H, aequaliter distent, ut ostendimus, abscindunt eadem communes sectiones YZb, Xad, per lemma 21. ex circulis BKD, GKI, aequales arcus Bz, Ia; Bb, Id. Item Dz, Ga; Db, Gd.

d 15. Theod.

KVRSV S Iuncta recta LR, quoniam recta ex polis C, B, ad puncta L, R, circum-

schol. 21. r.
Theod.

- ^a 28. tertij. *lorum aequalium cadentes, sunt aequales; erant quique arcus CL, FR, aequales; dem-
proque communi arcu LR, reliqui CR, FL, aequales erunt. Igitur ex scholio pr. prop. 27.*
^b 29. primi. *lib. 3. Euclid. parallela erunt CF, RL; proptereaque anguli Neg, Sge angulis NLR,
SRL, externi internis, aequales erunt. Sunt autem NLR, SRL, aequales, quod arcus
NR, SL, quibus insistant, aequales sint. (Quoniam enim arcus NL, SR, quae diametri
NL, SR, circulorum aequalium subtendunt, aequales sunt; ablato arcu communi LR,
reliqui arcus NR, SL, aequales quoque erunt.) Igitur & anguli Neg, Sge, aequales in-
ter se erunt. Præterea quia in triangulis eqC, grF, anguli q, r, recti sunt, (quod axes
CA, FE, re-
cti sunt ad
eorum circun-
las, idcirco
& ad eorum
dem diame-
tros, ex de-
finitione 3.
libri 11.
Euclid.) &
anguli e, g,
ostensi æ-
quales, at-
que rectæ
Cq, Fr, si-
nus uerſi ar-
cuum aequa-
lium CL,
FR, aequa-
les quoque,
ut ad defi-
nitiones si-
mus de-
monstravi-
mus; erunt
quoque re-
ctæ eq, gr,
æquales; ideoque pun-*



26 primi.

Et a, g, à centris q, r, æqualiter distabunt.

- ^a 15. 1. Theo. *IT A Q V E quia in rectas LN, RS, in plano circuli ABCD, existentes, incidens
recta CF, facit æquales angulos geN, egS: Et in rectis LN, RS, insistant plana circu-
lorum LMN, RMS, & quæ ad planum circuli ABCD, recta sunt: communes sectiones
ef, gh, quas planum circuli CabdZF, per CF, ductum in planis circulorum LMN,
RMS, facit, constituent cum diametris LN, RS, in punctis e, g, angulos æquales
feN, hgS, ex præcedente lemmate 22. Cum ergo puncta e, g, à centris q, r, æqualiter
distent, ut ostendimus; abscondent eadem communes sectiones ef, gh, per lemma 21. ex
circulis LMN, RMS, arcus æquales Lf, Rh: Item Nf, Sh.*
^b 28. tertij. *DEN I Q V E iuncta recta OV, quoniam quadrantes CD, FA, æquales sunt; &
arcus quoque; ablati DV, GO, æquales; (Nam arcus EV, AO, toti æquales sunt, quod
recta ex polis E, A, ad puncta V, O, circulorum æqualium cadentes, sint æquales. Sunt
autem*

autem & arcus ED, AG, aequales, ob angulos EHD, GHA, qui aequales remanent, dempto communi AHE, ex duobus restis EHG, AHD. Igitur & reliqui arcus DV, GO, aequales erunt.)erunt quoque reliqui arcus CV, FO, aequales; atque idcirco ex scholio propof. 27. lib. 3 Euclid. parallela erunt CF, OV: ac propterea recta QO, TV, secantes ipsam OV, secabunt quoque producta eius parallelam productam CF, in n, p; ac proinde anguli QOV, TVO, angulis Qnp, Tpn, externi internis, aequales erunt. a 29. primi.
Sunt autem anguli QOV, TVO, aequales, quod arcus QV, TO, quibus insistant, aequales sint. (Quoniam enim arcus TV, QO, quos diametri TV, QO, circulorum aequalium subtendunt, aequales sunt; dempto communi arcu QT, reliqui arcus QV, TO, aequales erunt.) Igitur & anguli Qnp, Tpn, aequales erunt. Præterea quia in triangularibus nCG, puf, anguli t, u, recti sunt, (a quod axes CA, FE, recti sunt ad eorum circulos, atque idcirco & ad eorundem diametros, ex defin. 3. lib. 11. Eucl.) & anguli n, p, ostensi aequales, atque insuper recta Ct, Fu, aequales; (Nam cum, ut ad definitiones finium demonstravimus, finis utriusque At, Em, arcuum aequalium AO, ET, aequales fuerint, erunt quoque reliqua partes Ct, Fu, diametrorum AC, FE, aequales.) erunt quoque recta nt, pu, aequales; ideoque puncta n, p, à centris t, u, aequaliter distabunt. b 27. tertij. c 28. tertij.

ITA QVE cum in rectas Qn, Tp, in plano circuli ABCD, existentes incidens recta np, hoc est, CF, producta faciat angulos Qnp, Tpn, aequales: In rectis autem Qn, Tp, insistant plana circulorum OPQ, TPV, & quæ ad planum circuli ABCD, recta sunt: communes sectiones nik, plm, quas planum circuli CabdZF, per CF, ductum in planis circulorum OPQ, TPV, facit, constituent cum diametris QO, TV, productis in punctis n, p, aequales angulos Qnk, Tpm, ex præcedente lemmate 22. Cum ergo puncta n, p, à centris t, u, aequaliter distare sit demonstratum; abscindens eadem communes sectiones nik, plm, per lemma 21. ex circulis OPQ, TPV, arcus aequales Oi, Vljok, Vm; Item Ql, Tl; Qk, Tm.

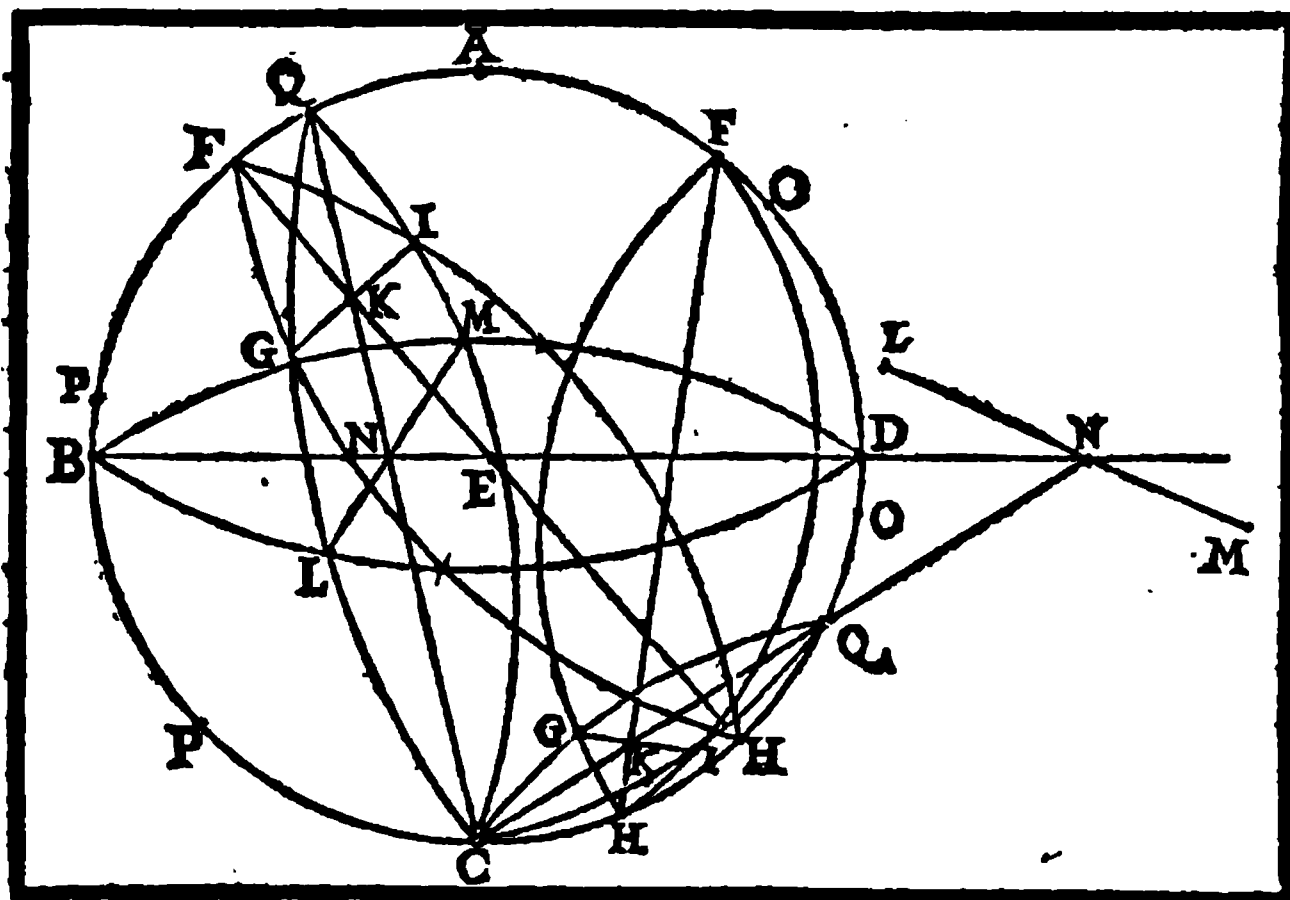
QVO D si quando contingat, sectionem communem YZb, quam planum per CF, ductum cum Aequatore facit, tangere Aequatorem BKD, tanget quoque altera sectio communis Xad, circulum obliquum GKI, ut in lemmate 21. demonstravimus. Quocirca tunc planum per CF, ductum tanget utrumque circulorum maximorum BKD, GKI. Puncta autem contactuum reperientur, si circa diametros BD, GI, circuli describantur, & ad eos ex Y, X, linea tangentes ducantur. Pari ratione, si quando communis sectio nik, quam idem planum per CF, ductum cum circulo OPQ, facit, contingat ipsum circulum OPQ, tanget quoque altera sectio communis plm, circulum TPV, ut in lemmate 21. ostensum est. Quare tunc planum per CF, ductum continget utrumque circulorum OPQ, TPV. Puncta vero contactuum inveniuntur eodem modo, si circa diametros OQ, TV, circuli describantur, & ex punctis n, p, rectæ linea ducantur; quæ eos tangant.

H AEC posterior porro demonstratio facile, si libuerit, accomodabitur etiam ad circulum maximum, qui ad Aequatorem rectus sit, eiusque parallelos: Sed nos brevitate causa priore demonstratione contenti sumus, quæ locum etiam habet in circulis ad Aequatorem rectis, ut ostensum est.

LEMMA XXIII.

SI in sphæra sit circulus obliquus siue maximus, siue non maximus, & per quodvis punctum diametri ipsius, quam circulus maximus per eius polos, & polos mundi ductus facit, ad ipsam diametrum perpendicularis linea ducatur: Planum per vtrumvis polorum mundi & illam perpendicularem ductum faciet in plano Aequatoris communem sectionem, rectam lineam perpendicularem ad Aequatoris diametrum, quam idem ille circulus maximus per dictos polos ductus facit.

us. i. Theo. **I**N sphæra ABCD, cuius centrum E, sit circulus obliquus quicunque, hoc est, non per mundi polos ductus siue maximus, siue non maximus FGHI: Et per A, C, polos mundi, & O, P, polos circuli obliqui, ducatur circulus maximus ABCD, qui quoniam obliquum circulum secat bifariam, & ad angulos rectos, faciet communem sectionem, diametrum circuli obliqui FH, ad quam per punctum quodlibet K, perpendicularis ducatur GKI: Per hanc autem, & polum mundi C, ducatur planum faciens in superficie sphære circulum CGQI, in



Aequatoris vero plano B L D M, etiam producto extra sphæram, si opus fuerit, rectam LM, quæ diametrum eius BD, etiam productam, si necesse sit, ab eodẽ circulo maximo ABCD, factam secet in N. Dico LM, esse ad

us. i. Theo. BD, etiam productam, si fuerit opus, in N, perpendicularem: ^b Quoniam enim circulus obliquus FGHI, ad circulum ABCD, rectus est; erit per defin. 4. lib. 1. Eucl. recta GKI, quæ ad FH, communem sectionem horum circulorum ducta est per-

est perpendicularis, ad planum eiusdem circuli ABCD, perpendicularis. , Igitur & planum, in quo circulus CGQI, existit, per GI, ductum ad eundem circulum ABCD, rectum erit. Quoniam igitur planum Aequatoris BLDM, ad planum circuli ABCD, rectum est, cum per eius polos ducatur; (Quoniam enim ABCD, per Aequatoris polos A, C, ducitur, transibit vicissim Aequator per illius polos, ex schol. propof. 15. lib. 1. Theod.) & est ostensum quoq; planum circuli CGQI, rectum ad eiusdem circuli ABCD, planum; erit quoque LM, communis sectio plani Aequatoris, & plani circuli CGQI, ad eiusdem circuli ABCD, planum recta; ideoq; ex defin. 3. lib. 11. Eucl. eadē recta LM, ad diametrum Aequatoris BD etiam productam, si opus sit, in N, perpendicularis erit. quod est propositum.

18. undec.

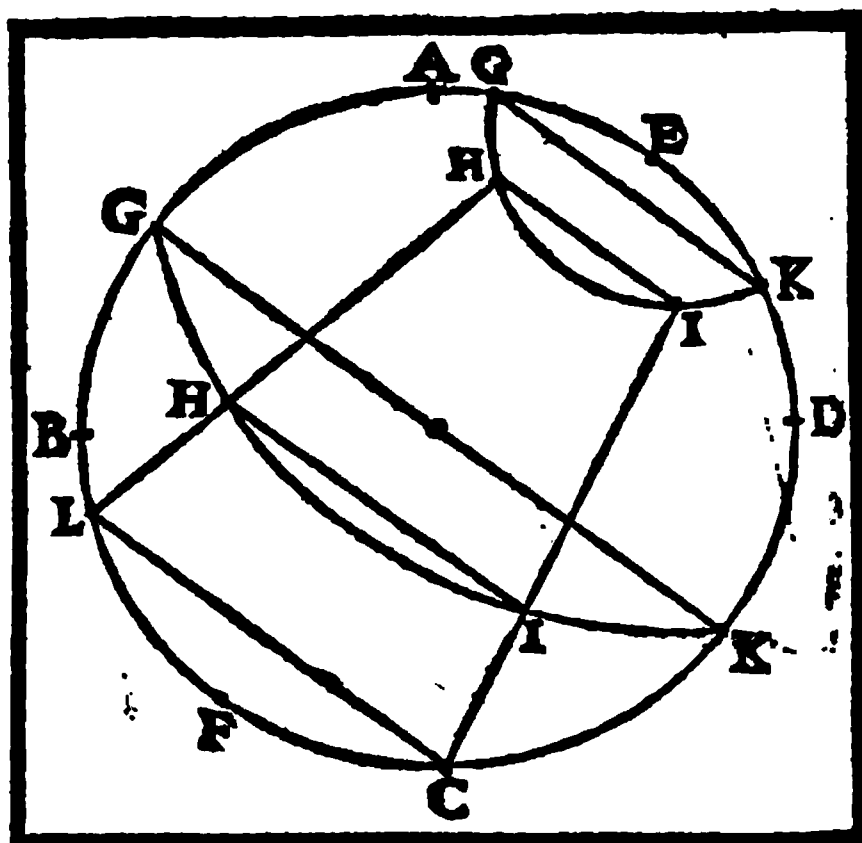
15. Theod.

91. undec.

L E M M A XXV.

SI in sphæra per polos mundi, & polos cuiusvis circuli obliqui maximi, eiusque parallelorum, maximus circulus ducatur, in quo ex alterutro mundi polo agatur diametro circuli obliqui parallela, & per hanc, planum utcunque extendatur: Erunt duo arcus tam circuli maximi obliqui, quam cuiuslibet parallelorum ipsius, inter circulum maximum per polos mundi, & circuli obliqui ductum, & planum secans intercepti æquales inter se.

IN sphæra sit maximus circulus ABCD, per mundi polos A, C, & polos E, F, circuli maximi obliqui GHK, & eius paralleli cuiuscunque GHK, ductus; ac proinde utrumque bifariam secans, ita ut in utroque semicirculus sit GHK, & diameter GK, cui in eodem circulo maximo parallela per polum mundi C, agatur CL; per quam planum utcunque ductum sit CLHI, secans vel circulum maximum obliquum, vel eius parallelum per rectam HI. Dico tam in illo, quam in hoc, æquales esse arcus GH, KI, inter planum secans, & maximum circulum ABCD, interceptos. Si enim per rectā CL,



15. Theod.

cogitetur ductum planum circulo GHK, parallelum; erunt sectiones factæ à plano CLHI, videlicet rectæ CL, HI, parallelæ: Ponitur autem & diameter GK, eidem CL, parallela. Igitur & GK, HI, parallelæ inter se erunt; ac propterea ex scholio propof. 27. lib. 3. Eucl. arcus intercepti GH, KI, æquales erunt.

16. undec.

9. undec.

M

EX

E X quo fit, arcus etiam inter quæcunque duo plana per **CL**, ducta interceptos, æquales esse. Nam quodlibet abscindit arcus æquales inter ipsum & circum maximum **ABCD**, interceptos. Si ergo minores ex maioribus demantur, reliqui inter duo plana intercepti æquales erunt.

E A D E M hæc demonstratio in reliquos quoque semicirculos ex altera parte circuli maximi **ABCD**, quadrat, vt perspicuum est.

L E M M A XXVI.

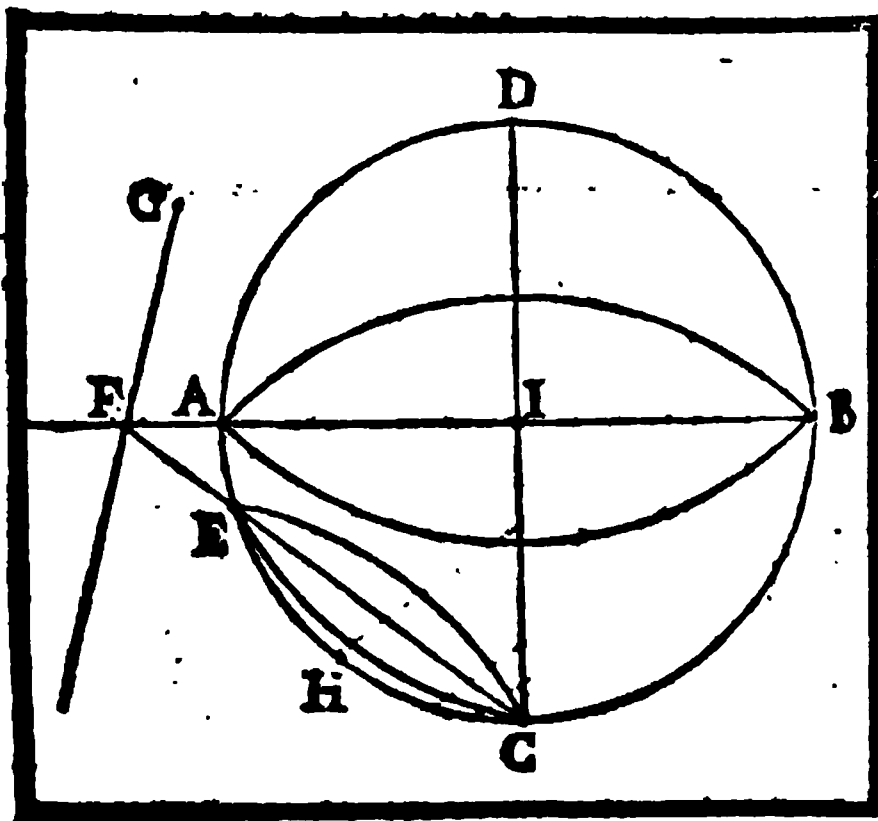
S I circulus in sphæra per alterutrum polorum mundi transeat, erit eius diameter ex illo polo ducta perpendicularis ad communem sectionem plani eius circuli, & plani Aequatoris.

I N sphæra sit Aequator **AB**, cuius poli **C, D**, & circulus quicumque **CE**, per polum **C**, ductus, cuius planum in plano Aequatoris faciat communem sectionem rectam **FG**, (concurreret enim cum Aequatore, cum ei non sit parallelum) ducaturque ex polo **C**, diameter circuli **CE**, occurrens communi sectioni **FG**, in **F**. ^a Dico **CF**, ad **FG**, perpendicularem esse. ^a Per polum enim **H**, circuli **CE**, & **C**,

^a 20.1. Theo.

^b 15.1. Theo.

^c 19. undec.



polum Aequatoris ducatur circulus maximus **CHEADB**,^b qui vtrumque secabit bifariam, & ad angulos rectos; ac proinde per diametrum **CE**, hoc est, per rectam **CF**, transibit. Vtrumque ergo planum, tam circuli **CE**, quam Aequatoris, vicissim rectum erit ad planum maximi circuli **CHEADB**; ^c ac propterea & eorum communis sectio **FG**, ad idem planum perpendicularis erit, hoc est, ex defin. 3. lib. 11. Euclid. ad rectam **CF**. quod est propositum.

Q V A N D O circulus per polum **C**, ductus, est maximus qualis est **ABCD**, perspicuum est, eius diametrum **CD**, ad **AB**,

communem sectionem dati circuli, & Aequatoris esse perpendicularem. Cum enim diameter **CD**, circuli maximi per polos ducti, sit axis; ^d axis autem ad Aequatorem sit rectus, transeatque per centrum sphære **I**; erit ex defin. 3. lib. 11. Euclid. eadem diameter **CD**, ad **AB**, communem sectionem circuli **CADB**, & Aequatoris, (Hæc enim sectio diameter est Aequatoris, ^e cum circuli maximi se mutuo bifariam secant) perpendicularis.

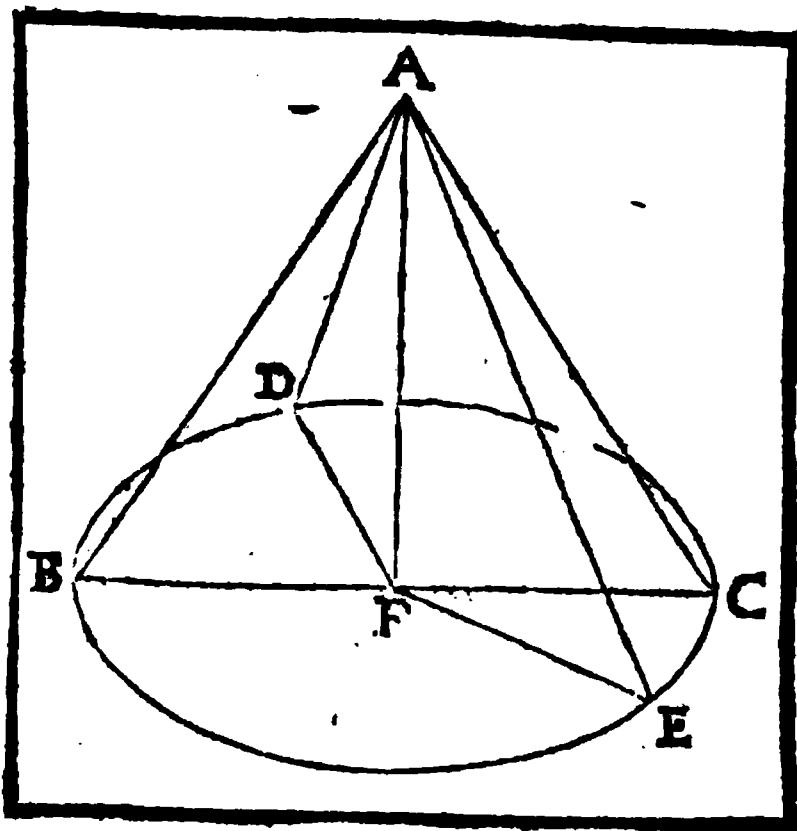
^d 10.1. Theo.

^e 11.1. Theo.

LEMMA

IN cono recto omnes rectæ à vertice ad circumferentiam basis ductæ sunt inrer se æquales: In scale no vero cono inæquales, minima quidem, quæ ad extremum basis trianguli per axem, quod ad basem coni rectum est, ducitur ex parte anguli inclinationis axis, maxima autem, quæ ad alterum extremum basis eiusdem trianguli per axem ducitur: Et quæ propinquior est minimæ, remotiore semper minor est. Duæ vero tantum æquales erunt ad utramque partem minimæ, vel maximæ.

SIT primum conus rectus ABC, cuius basis circulus BDCE, & axis ad basem rectus AF, in centro F; ducanturque quotuis rectæ ex vertice A, ad circumferentiā basis AB, AC, AD, AE. Dico eas omnes esse æquales. Ductis enim ex F, centro rectis FB, FC, FD, FE; quoniam latera AF, FB, lateribus AF, FD, æqualia sunt, angulosque continent æquales, quod omnes anguli ad F, quos facit axis AF, recti sint, ex defin. 3. lib. 11. Euclid. erunt quoque bases AB, AD, æquales. Non aliter ostendetur AD, vel AB, ipsi AC, vel AE, æqualis. Eademque de cæteris est ratio.



a 4. primi.

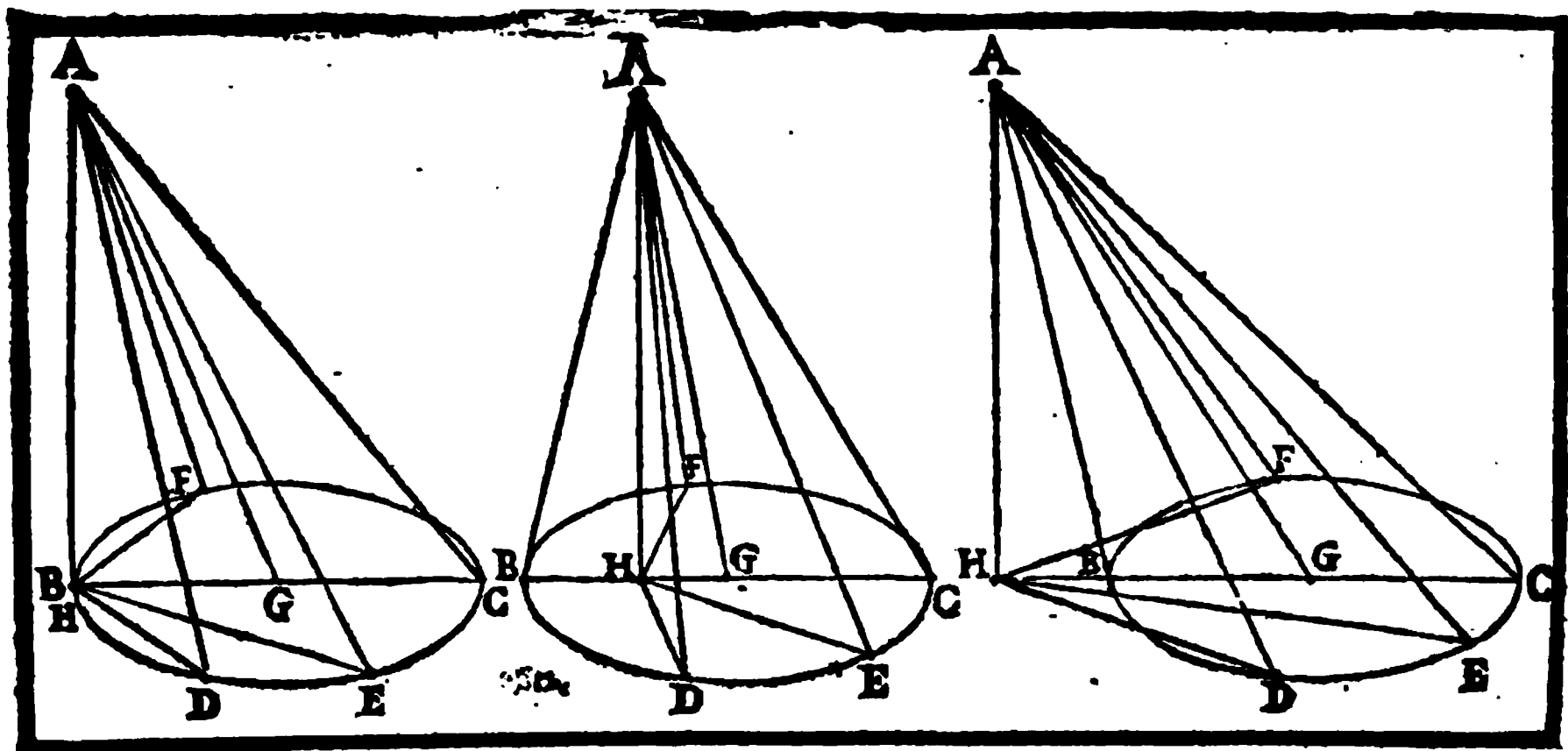
DEINDE sit conus scalenus ABC, cuius basis circulus BDEC, axis AG, obliquus ad basem versus B, sitque triangulum per axem ABC, ad basem rectum, & à vertice A, demittatur perpendicularis AH; quæ in BC, cadet, hoc est, vel in punctum B, vel inter B, G, vel extra basem. Demittantur autem à vertice A, quotuis rectæ AB, AD, AE, AC, quarum AB, AC, in extrema B, C, diametri basis BC, cadant. Dico omnium minimam esse AB, maximam AC, & AD, minorem quàm AE, & cunctis enim rectis HD, HE, erunt ex defin. 3. lib. 11. Eucl. omnes anguli, quos perpendicularis AH, cum rectis HD, HE, HC, & cum alijs per H, ductis facit, recti. In prima ergo figura perspicuum est, perpendicularem AH, vel AB, minimam esse omnium, quæ ex A, in circumferentiam basis ducuntur, cum minor sit quàm AD, & quàm AE, & quàm AC, & quàm quævis alia, quippe quæ in rectangulis triangulis opponatur acutis angulis, aliæ vero recto angulo. In alijs autem duabus figuris, quoniam HB, minima est rectarum ex H, in circumferentiam cadentium, erunt duo quadrata rectarum HB, HA, mi-

b 38. undec.

c 19. primi.

d 7. vel 8. ter
ij.

- a 47. primi.* nora duobus quadratis tam rectarum HD, HA , quàm rectarum, HE, HA , & quàm rectarum HC, HA . Est autem quadratum rectæ AB , æquale duobus quadratis rectarum HB, HA ; & quadratum rectæ AD , duobus quadratis rectarum HD, HA ; & quadratum rectæ AE , duobus quadratis rectarum HE, HA ; & quadratum rectæ AC , duobus quadratis rectarum HC, HA . Igitur & quadratum rectæ AC , minus erit tam quadrato rectæ AD , quàm quadrato rectæ AE , & quàm quadrato rectæ AC ; ac proinde & recta AB , minor erit qualibet rectarum AD, AE, AC , & sic de cæteris. Minima ergo omnium est AB .



- b 15. vel 7. vel 8. tertij. a 47. primi.* D E I N D E, quia in omnibus figuris recta HC , est omnium ex H , in circumferentiam cadentium maxima; erunt duo quadrata rectarum HC, HA , maiora duobus quadratis tam rectarum, HE, HA , quàm rectarum HD, HA : Est autem quadratum rectæ AC , duobus quadratis rectarum HC, HA , & quadratum rectæ AE , duobus quadratis rectarum HE, HA , & quadratum rectæ AD , duobus quadratis rectarum HD, HA , æquale. Igitur & quadratum rectæ AC , maius erit tam quadrato rectæ AE , quàm quadrato rectæ AD ; ac proinde & recta AC , maior erit quàm AE , & quàm AD . Et quia maior etiam est, quàm AB , quod AB , ostensa sit minima omnium. Igitur AC , est omnium maxima.

- a 15. vel 7. vel 8. tertij. a 47. primi.* R V R S V S, cum HD , minor sit quàm HE , erunt duo quadrata rectarum HD, HA , minora duobus quadratis rectarum HE, HA . Est autem quadratum rectæ AD , duobus quadratis rectarum HD, HA , & quadratum rectæ AE , duobus quadratis rectarum HE, HA , æquale. Igitur & quadratum rectæ AD , quadrato rectæ AE , minus erit; ideoque recta AD , minimæ AB , propinquior, minor erit remotiore AE , & sic de cæteris.

- a 4. primi.* P O S T R E M O sumatur arcus BF , arcui BD , æqualis, iungaturque recta HF , quæ rectæ HD , æqualis erit; in prima quidē figura, ex propof. 29. lib. 3. Eucl. in 2. vero ex vltima propof. scholij eiusdem propof. vel ex lemmate 21. supra demonstrato; in tertia denique ex eodem lemmate 21. Ducta ergo recta AF , quoniā latera AH, HF , lateribus AH, HD , æqualia sunt, angulosq; continent rectos, ex defn. 3. lib. 11. Eucl. erunt quoq; bases AF, AD , æquales. Qd aut nulla alia hisce possit esse æqualis, pspiciū est, cū oīs recta ex A , ducta inter D , & C , vel inter F , & C , maior sit quàm AD , vel AF ; inter B , aut & D , vel F , minor, vt demonstratū est.

LEMMA

LEMMA XXVIII. ET XXIX. 93

LEMMA XXVIII.

SI in cono sit circulus basi æquidistans, rectæ lineæ ex vertice in superficie conica ductæ auferent ex base, & circulo æquidistante arcus similes.

IN cono ABC, siue recto siue scaleno, circulus EF, æquidistet basi BC; & ex vertice A, ducantur duæ rectæ utcumque AH, AK, ad circumferentiam basis, secantes circumferentiam circuli EF, in I, L. Dico arcus HK, IL, similes esse. Ducto enim axe AD, secante planum circuli EF, in puncto G, quod per lemma 16. centrum erit circuli EF, ducatur per rectas AD, AH, planum secans circulos BC, EF, parallelos per rectas DH, GI; Itē per rectas AD, AK, ducatur aliud planum secans eosdem circulos per rectas DK, GL. Erūtq; rectæ DH, DK, rectis GI, GL, parallelæ. Igitur anguli HDK, IGL, ad centra æquales erūt; ideoq; ex scholio propositionis 22. lib. 3. Euclid. arcus HK, IL, similes erunt. Eadem ratione similes quoque erunt tam arcus BH, EI, quā arcus CK, FL, quod tam rectæ DB, DH, rectis GE, GI, quā rectæ DC, DK, rectis GF, GL, parallelæ sint; ac proinde tā anguli BDH, EGI, quā CDK, FGL, ad centra æquales sint.

IDE M sequitur, si basis cono statuatur circulus EF, & infra eam circulus illi parallelus BC, ut ex demonstratione constat,

ITA QVE si alteruter circulorum EF, BC, in partes æquales diuidatur, & ex vertice A, per diuisionum puncta rectæ emittantur, secabitur alter quoque circulus in partes æquales.

LEMMA XXIX.

SI duæ rectæ lineæ se mutuo contingant in vno puncto, & à quouis puncto extra ipsas in eodem plano plures rectæ

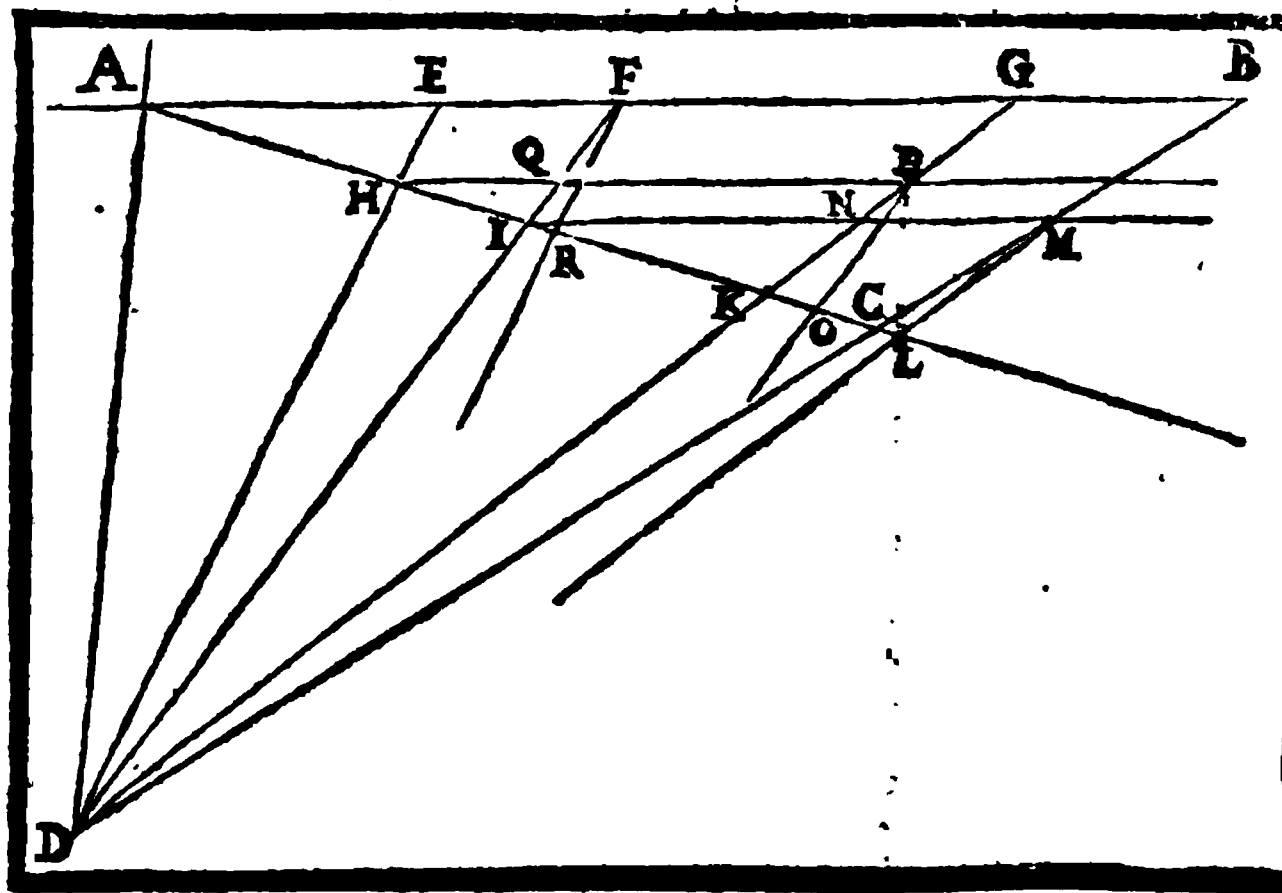
16. vnde
16. vnde

16. vnde

10. vnde

rectæ ducantur, quæ eas secant; Habebunt segmenta remotioris lineæ ab assumpto puncto, versus punctum sectionis linearum propositarum progrediendo, maiorem proportionem, quàm segmenta lineæ propioris.

DVAE rectæ AB, AC, sese contingant, vel secant in A, & ex puncto D, quouis rectæ ducantur, DA, DE, DF, DG, DB, utramque secantes. Dico maiorem



proportionem esse BG, ad GF, quàm CK, ad KI, & maiorem GF, ad FE, quàm KI, ad IH, & maiorem FE, ad EA, quàm IH, ad HA. Ducta enim per I, ipsi AB, parallela IM, secante rectas DB, DG, in M, N, ducatur per M,

ipsi DG, parallela ML, quæ rectam AC, productam secabit in L. Cum enim MD, conueniat in A, cadet ML, ipsi ND, parallela extra triangulum DMN. Quoniam igitur est, ut BG, ad GF, ita MN, ad NI, ex scholio propof. 4. lib. 6. Euclid. & ut MN, ad NI, ita LK, ad KI; erit quoque ut BG, ad GF, ita LK, ad KI. Habet autem LK, ad KI, maiorem proportionem, quàm CK, ad KI. Igitur & BG, ad GF, maiorem proportionem habebit, quàm CK, ad KI. Eodem pacto, si per H, ducatur ipsi AB, parallela HP, secans DG, DF, in P, Q, & per P, agatur ipsi DF, parallela PO, secans AK, productam in O; erit ut GF, ad FE, ita PQ, ad QH, ex scholio propof. 4. lib. 6. Euclid. Et ut PQ, ad QH, ita OI, ad IH. Igitur erit quoque ut GF, ad FE, ita OI, ad IH. Habet autem OI, ad IH, maiorem proportionem, quàm KI, ad IH. Maiorem ergo proportionem habebit quoque GF, ad FE, quàm KI, ad IH. Atque ita agendum erit in cæteris segmentis, si plura fuerint, donec ad vltima duo FE, EA, ventum fuerit. Tunc enim non ducenda est per A, ipsi AB, parallela, sed solum per F, ducenda FR, ipsi DE, parallela secans AI, productam in R. Erit enim rursus, ut FE, ad EA, ita RH, ad HA. Habet autem RH, ad HA, maiorem proportionem, quàm IH, ad HA. Igitur & FE, ad EA, maiorem proportionem habebit, quàm IH, ad HA, quod est propositum.

2. sexti.

8. quinti.

2. sexti.

8. quinti.

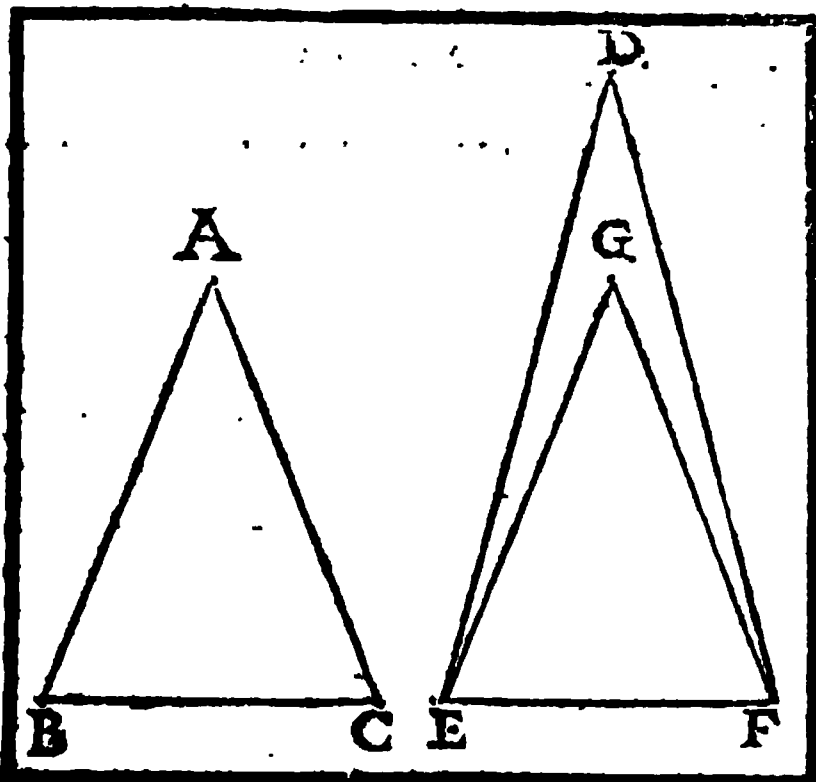
2. sexti.

8. quinti.

SI duo triangula Ifoſcelia baſes habeant æquales, latera verò vnius maiora ſint lateribus alterius: minora latera maiorem angulum continebunt. Et ſi vnius latera lateribus alterius maiora ſint, angulumque contineant maiorem: illius baſis baſe huius maior erit.

DVO triangula Ifoſcelia ABC, DEF, habeant baſes BC, EF, æquales, ſed latera DE, DF, maiora ſint lateribus AB, AC. Dico angulum A, angulo B, maiorem eſſe.

Describatur enim ſupra baſem EF, triangulum EGF, triangulo ABC, æquilaterum, & æquiangulum, cadetque punctum G, intra triangulum DEF. Nam ſi extra caderet, vel rectæ EG, FG, includerent rectas ED, FD; & atque ita eſſent latera GE, GF, hoc eſt, AB, AC, maiora lateribus DE, DF, quod eſt contra hypotheſin; vel altera earum ſecaret alteram ipſarum DE, DF, atque ita vnus angulorū GEF, GFE, eſſet maior vno angulorū DEF, DFE, & alter minor. Cum ergo DEF, DFE, ſint æquales; eſſet anguli GEF, GFE, inæquales, quod eſt abſurdū, a cū inter ſe ſint æquales. Idem ſequeretur ſi punctum G, diceretur cadere in altera



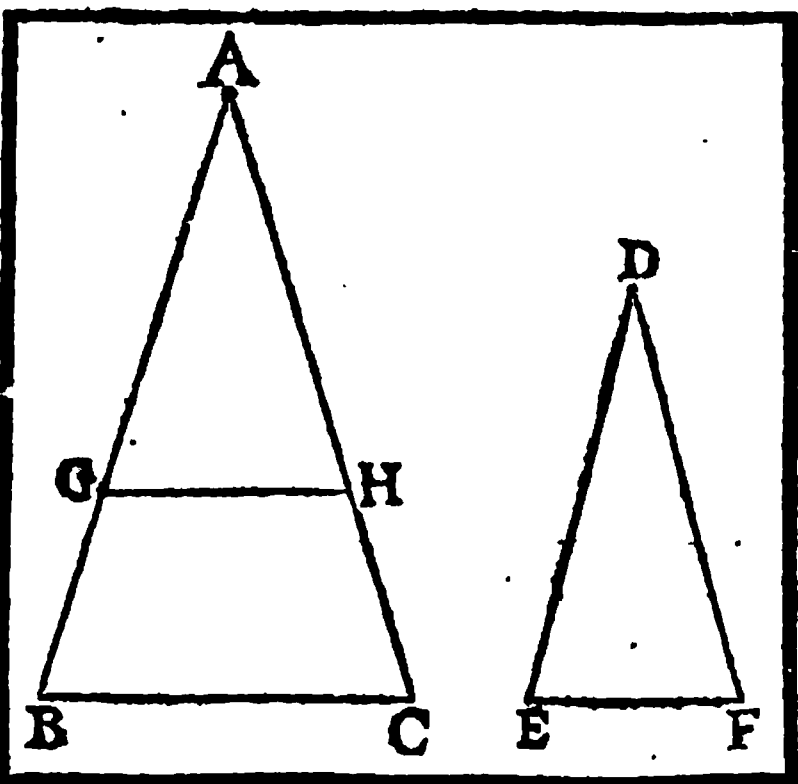
a 23. primi.

b 1. primi.

c 5. primi.

d 5. primi.

utram rectarum DE, DF. Neque vero dici poteſt, ipſum cadere in D. Eſſent enim tunc latera DE, DF, lateribus AB, AC, æqualia, quod cum hypotheſi pugnat. Cadit ergo punctum G, intra triangulum DEF; ideoque angulus G, hoc eſt angulus A, angulo D, maior erit, quod eſt propoſitum.



e 21. primi.

f 2. ſexti.

g 4. ſexti.

h 14. quinti.

SINT rursus Ifoſcelis ABC, duo latera AB, AC, maiora duobus lateribus DE, DF, angulusque A, maior angulo D. Dico baſem BC, baſe EF, maiorem eſſe. Abſciſſis enim rectis AG, AH, æqualibus ipſis DE, DF; erit ducta GH, ipſi BC, parallela. Ergo vt AB, ad BC, ita AG, ad GH: Eſt autē AB, maior, quā AG.

Igitur & BC, maior erit quā GH. Item cum latera AG, AH, lateribus DE, DF, ſint

minorem angulum AGH, verget, vt in scholio lemmatis 17. demonstraui-
mus, proptereaque centrum circuli GⁱHK, in recta FG, exisset, quod sit N. Igitur
segmentum IGK, maius erit semicirculo. Est autem IDK, semicirculus, quod
F, centrū sit circuli DIEK. Igitur tā arcus IGK, IDK, quā IHK, IEK, dissimi-
les sunt; & IGK, maior, quā vt similis sit arcui IDK, at IHK, minor, quā vt
arcui IEK, similis sit. Et quia semicirculi IDK, IEK, bifariam secantur in D, E.
quod ex penultima propositione scholij propos. 27. lib. 3. Euclid. ob angulos re-
ctos ad F, quatuor arcus DI, IE, EK, KD, quadrātes sint; Item arcus IGK, IHK,
secti sunt bifariam in G, H. Nam recta NF, diuidens rectam IK, ex centro N, ad
angulos rectos, ^a fecat eandem bifariam. Igitur & arcus IHK, bifariam secabi-
tur ex propos. vltima scholij propos. 27. lib. 3. Euclid. ac proinde & reliqui ar-
cus GI, GK, ex semicirculis æquales erunt. Igitur & arcus GI, GK, semisses ar-
cus IGK, maiores sunt, quā vt similes sint arcibus DI, DK, qui semisses sunt
arcus IDK; at HI, HK, semisses arcus IHK, minores, quā vt similes sint arcu-
bus EI, EK, qui semisses sunt arcus IEK. Et quoniam arcus BL, BM, CL, CM,
arcibus GI, GK, HI, HK, similes sunt, ex lemmate 28. erunt eodem modo arcus
BL, BM, CL, CM, arcibus DI, DK, EI, EK, dissimiles.

D V C A T V R deinde alia recta AP, ad circumferentiam basis secans sub-
contrariam sectionem in R, & circulum GH, in T: & ex R, demittatur ad dia-
metrum DE, perpendicularis RY, quæ producta secet circumferentiam ex alte-
ra parte in S, ducaturque ex A, per S, recta AS, secans circumferentiam ba-
sis in O, & circulum GH, in V. Dico arcus quoque BP, BO, arcibus DR, DS, &
arcus CP, CO, arcibus ER, ES, dissimiles esse. Quoniam enim RS, per defin. 4.
lib. 11. Euclid. perpendicularis est ad triangulum ABC, quod perpendicularis
sit ducta ad DE, communem sectionem trianguli ABC, & circuli DRE, qui ad
illud triangulum rectus est; ^b erit quoque triangulum ARS, per RS, ductum ad
idem triangulum ABC, rectum, facietque in circulo GH, communem sectionē
TV, secātem GH, diametrum in X. Quia ergo tam planum circuli GH, quā
trianguli ARS, rectum est ad triangulum ABC, ^c erit etiam communis eorum
sectio TXV, ad idem perpendicularis; ideoque ex defin. 3. lib. 11. Euclid. anguli
ad X, recti erunt; ^d atque adeo vtrique RS, TV, secta erit bifariam in Y, X, pro-
ptereaq; vterque arcus RDS, TGV, ex vltima propos. scholij propos. 27. lib. 3.
Euclid. sectus quoque erit bifariā; ac proinde & tam reliqui arcus ER, ES, quā
HT, HV, ex semicirculis æquales erunt. Iam vero si ducatur recta ex A, ad X,
ipsa transibit per Y. Cum enim ea recta in plano trianguli ABC, existens rectā
DE, in eodem triangulo existentem, & existens in triangulo quoque ATV, re-
ctam RS, in eodem existentē secet, solum vero punctum Y, rectæ RS, in triangu-
lo ABC, existat, (quia RS, ad illud triangulum perpendicularis est.) per punctū
Y, transibit omnino. Quare ducta recta AN, ad N, centrum circuli GH, secante
semidiametrū DF, in i, erit ex lemmate 29. maior proportio GX, ad XN, quā
DY, ad Yi: ^e Habet autem DY, ad Yi, maiorē proportionem, quā ad YF. Igitur
multo maiorē habebit GX, ad XN, quā DY, ad YF. ^f Si ergo secetur GN, in Q,
vt sit GQ, ad QN, sicut DY, ad YF; cadet punctū Q, inter G, & X. Nā si caderet
vltra X, esset multo maior proportio GQ, ad QN, quā GX, ad XN; quod tunc
GQ, maior foret, quā GX, & QN, minor quā XN. Et quoniam per lemma 7.
si per Q, duceretur ad GH, perpendicularis, vel ipsi TV, parallela, abscindere-
tur arcus arcui RDS, similis; erit arcus TGV, maior, quā vt similis sit arcui
RDS; ideoque & semisses GT, GV, maiores sunt, quā vt similes sint semissibus
DR, DS, atque idcirco reliqui arcus ex semicirculis HT, HV, minores erunt.

N

quā

^a 3. tertij.

^b 18. vnde.

^c 19. vnde.

^d 3. tertij.

^e 8. quinti.

^f 10. sexti.

quàm ut similes sint reliquis arcibus ER, ES, ex semicirculis. Quia vero ex lem-
mate 28. arcus BP, BO, CP, CO, arcibus GT, GV, HT, HV, similes sunt; erunt
arcus BP, BO, CP, CO, eodẽ modo arcibus DR, DS, ER, ES, dissimiles. Eodẽ pa-
cto ostẽdemus, ubicunq; perpendicularis TV, semidiametrũ GN, secet, & perpẽ-
dicularis RS, rectã Di, arcũ a perpendiculari TV, abscissum esse maiore, quã ut si-
milis sit arcui, quẽ tũc perpendicularis RS, abscindit; &c. Quod si perpendicularis
TV, transeat per centrũ N, ac proinde perpendicularis RS, per punctũ i, mani-
festũ est, arcum per illã abscissum, maiore esse, quã ut similis sit arcui per hanc
abscisso, cum illa semicirculus sit, hic vero semicirculo minor. Eademq; ratio-
ne, si perpendicularis TV, secet GF, ultra N, centrũ & citra F, ac propterea per
pẽdicularis RS, semidiametrũ DF, ultra i, & citra F, auferetur ex circulo GH;
arcus semicirculo maior, & ex circulo DE, minor, atque idcirco ille maior erit,
quã ut huic similis sit. Contrariũ accidet, si ex parte alterius semicirculi IEK,
recta quacunque ex vertice A, ducatur Ab, secans circulum GH, in d, & demita-
tatur bg, ad DE, perpendicularis secans circumferentiam ex altera parte in c,

puncto, per quod ex ver-
tice A, recta emittatur
secans circulum GH, in
e. Erit enim hoc trian-
gulum Abc, rectum ad
triangulum ABC, quia
nimirũ ducitur per re-
ctam bg, ad triangulum
ABC, perpendicularẽ
facietq; cũ circulo GH,
sectionẽ rectã d e, quẽ
secet GH, in f. Quia er-
go tam planum circuli
GH, quã trianguli Abc,
rectum est ad triangulũ
ABC; erit eorum com-
munis sectio d e, perpẽ-
dicularis quoq; ad trian-
gulum ABC; ideoq; ex
defin. 3. lib. 11. Euclid. &
ad rectam GH, in f. Se-
catur ergo utraque bc,
d e, bifariam in g, fiatq;
idcirco ex ultima propo-
sitione scholii propos.
27. lib. 3. Euclid. uterq;

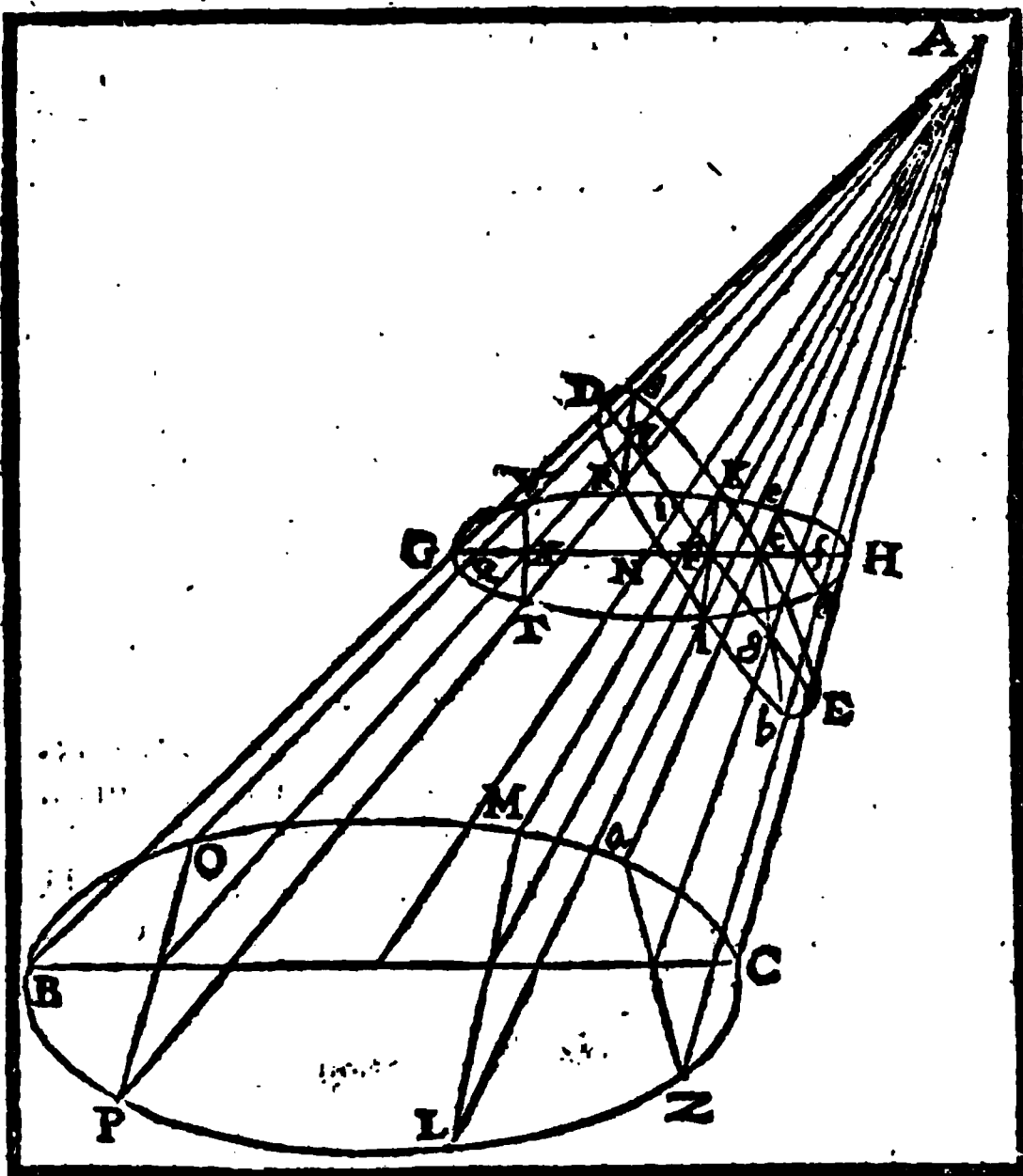
arcus bEc, dHe, bifariam secabitur in E, H: & ducta recta Ag, transibit per pun-
ctum f. Eadem enim prorsus hic est demonstratio, quẽ in triangulo ARS; quia
recta Ag, existens in utroque plano tam trianguli ABC, quã trianguli Abc;
secat utramque rectam GH, d e, in illis planis existentem; ac propterea in earum
communi sectione f, quod solum punctum f, recte de, ad triangulum ABC, per-
pendicularis, sit in triangulo ABC. Quamobrem per lemma 29. maior erit pro-
portio Eg, ad gF, quã Hf, ad fF: Sed proportio Hf, ad fF, maior est, quã
ad fN. Igitur multo maior erit proportio Eg, ad gF, quã Hf, ad fN; atque id-
circo

a 18. unde.

b 19. unde.

c 2. tertij.

d 8. quinti.



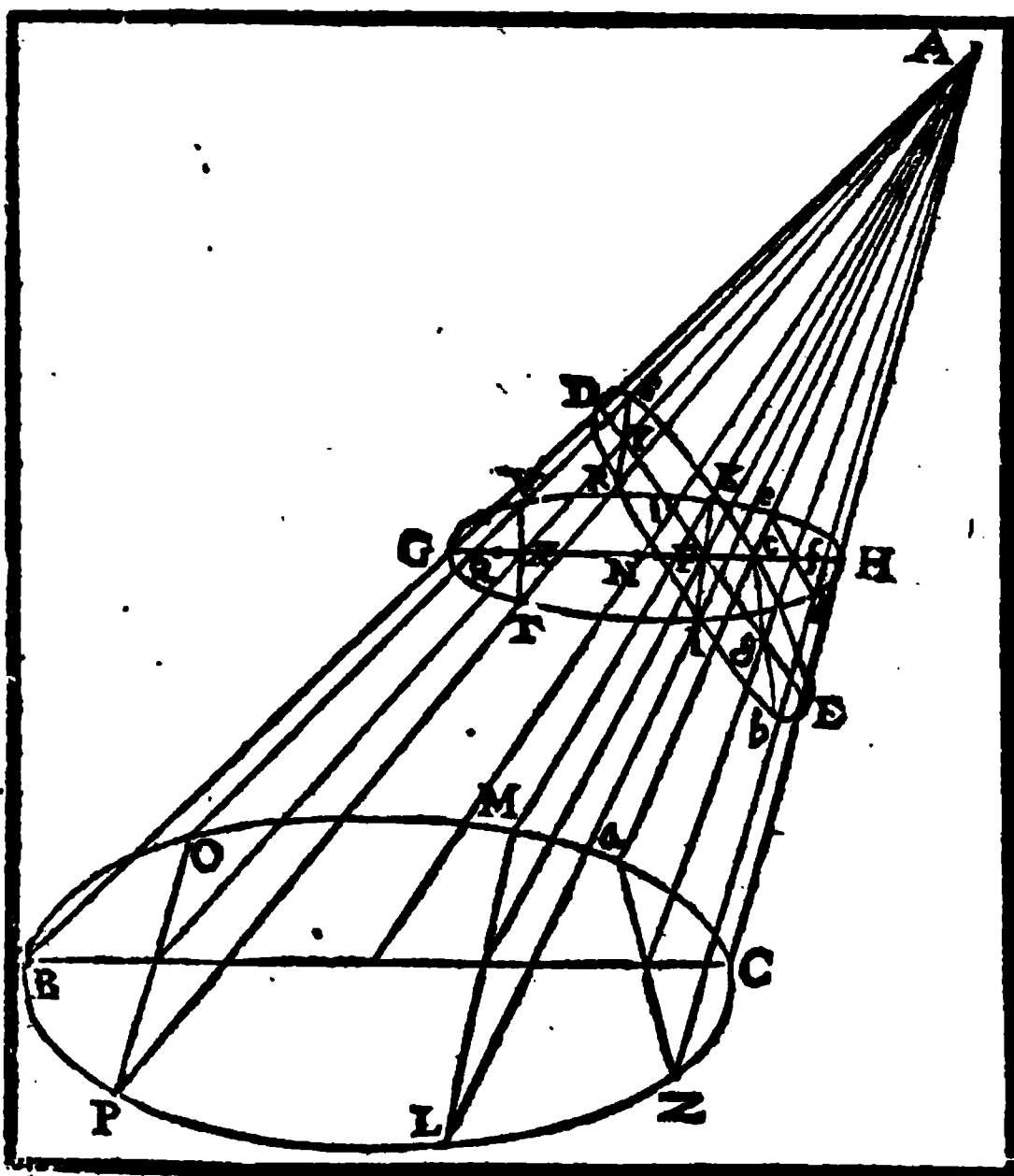
circo arcus bEc, maior erit, quàm vt similis sit arcui dHe; quod ostendetur, quemadmodum probatum est, arcum TGV, esse maiorem, quàm vt arcui RDS, similis sit, propterea quòd maior erat proportio GX, ad XN, quàm DY, ad YF. Igitur & semisses Eb, Ec, maiores erunt, quàm vt similes sint semissibus Hd, He; ideoque reliqui arcus Db, Dc, ex semicirculis minores erunt, quàm vt reliquis arcubus Gd, Ge, ex semicirculis similes sint. Quoniam autè productis rectis Ab, Ac, ad basem, arcus Cz, Ca, Bz, Ba, arcubus Hd, He, Gd, Ge, ex lemmate 28. similes sunt; erunt illi eodem modo arcubus Eb, Ec, Db, Dc, dissimiles.

CAETERVM ex parte semicirculi I EK, à rectis ex vertice A, eductis auferri maiores arcus ex eo, quàm vt similes sint arcubus ex base BC, abscissis, hoc est, arcubus ex circulo GH, abscissis, cum hi ex lemmate 28. similes sint arcubus basis; facile hoc etiam modo demonstrabimus. Ducta vtcunque recta bc, ad diametrum DE, perpendiculari, demittantur ex vertice A, rectæ Ab, Ac; secantes circulum GH, in d, e, iungaturque recta d e. Et quoniam IK, bc, parallelæ sunt, ob angulos rectos ad F, g; duci poterunt per ipsas duas planæ parallelæ. Intelligatur ergo per IK, ductum planum triangulo Abc, parallelum; & facietque in hisce planis parallelis planum circuli GHIK, sectiones parallèles IK, d e. Cum ergo bc, eidem IK, sit parallela ostensa; erunt etiam bc, d e, parallelæ. Igitur triangulum Ade, ex coroll. propos. 4. lib. 6. Euclid. triangulo Abc, simile erit. Quare erit vt Ab, ad bc, ita Ad, ad d e. Cum ergo Ab, maior sit, quàm Ad; erit quoque bc, maior quàm d e. Quocirca cum circulus DE, minor sit circulo GH, quod diameter DE, minor sit ostensa, quàm diameter GH; auferet bc, maior linea ex minore circulo DE, maiorem arcum bEc, quàm vt similis sit arcui dHe, quem minor linea d e, ex maiore circulo GH, aufert; ex ijs, quæ in lemmate propos. 6. lib. 3. Theod. demonstrauimus. Igitur & semisses Eb, Ec, maiores erunt, quàm vt similes sint semissibus Hd, He. Vterque enim arcus bEc, dHe, bifariam sectus est in E, H, ex vltima propos. scholii propos. 27. lib. 3. Euclid. Nam diameter DE, secat rectam bc, per constructionem ad angulos rectos; Item diameter GH, secat d e, ad angulos rectos, ob parallelas IK, d e, quarum IK, ad angulos rectos secatur à GH, vt supra ostendimus, propterea quòd IK, communis sectio circulorum DE, GH, ad triangulum ABC, rectorum, recta est ad idem triangulum; ac proinde & ad rectam GH, perpendicularis, ex defin. 3. lib. 11. Euclid. & ac proinde & bifariam vtraque bc, d e, secabitur. Quocirca cum arcubus Hd, He, similes sint arcus Cz, Ca, ex lemmate 28. erunt quoque arcus Eb, Ec, maiores, quàm vt similes sint arcubus Cz, Ca, & ex semicirculis reliqui Db, Dc, minores, quàm vt sint reliquis Bz, Ba, ex semicirculis similes.

EX his omnibus constat, quemlibet arcum vtriusvis circuli interceptum inter latus trianguli per axem longius, & rectam quamcumque ex vertice demissam, maiorem esse, quàm vt similis sit arcui alterius circuli inter easdem rectas intercepto, vsque ad finem semicirculi. Ita enim demonstratum est, arcus BP, BL, BZ, maiores esse, quàm vt arcubus DR, DI, Db, similes sint: Item arcus Eb, EI, ER, maiores; quàm vt similes sint arcubus CZ, CL, CP, eademque ratio est de cæteris. Itaque si semicirculus D / E, secetur in singulos gradus, complectetur arcus semicirculi B L C, respondens vni gradui semicirculi D / E, plusquam vnum gradum: Et arcus respondens duobus gradibus, maior erit duobus gradibus: Et arcus respondens tribus gradibus, maior erit tribus gradibus; atque ita deinceps vsque ad finem vtriusque semicirculi D / E, B L C, initio semper factò à punctis D, B, in arcubus. Sic

etiam, si semicirculus CLB , in suos gradus secetur, erunt ordine singuli arcus semicirculi E/D , initio semper facto à punctis E, C , maiores quam 1. 2. 3. 4. 5. 6. &c. gradus.

P O S T R E M O sint arcus oppositi æquales DR, Ec , ducanturque rectæ ARP, Aca , secantes circumulum GH , in T, e . Dico arcus BP, Ca , inæquales esse, maiorem quidem BP , minorem vero Ca . Sumptis enim aliis duobus arcibus DS, Eb , æqualibus ipsis DR, Ec , iungantur rectæ RS, bc , & per S, b , ducantur duæ rectæ AS, Ab , secantes basim in O, Z , & circumulum GH , in V, d , iunganturque rectæ TV, de . Eruntque, ut paulo ante demonstraui, bc, de , parallelæ. Nam cum arcus Eb, Ec , æquales sint, erunt & reliqui bi, cK , ex semicirculis æquales. Igitur ex scholio propof. 27. lib. 3. Euclid. IK, bc , parallelæ sunt. Quocirca si per IK , intelligatur duci planum triangulo Abc , per bc , ducto parallelum, faciet in his planis parallelis planum circuli GH , sectiones parallelas IK, de . Cum ergo bc , eidem IK , ostensa sit parallela; erunt etiam bc, de , parallelæ. Eodem modo parallelæ erunt RS, TV , ac proinde tam triangu-
a 16. unde.
b 9. undec.



c 19. tertij.

ex scholio propof. 28. lib. 3. Eucl. arcus TGV , maior erit arcu dHe . Quia vero TV , ostensa est parallela ipsi IK , & GH , secat ipsam IK , ad angulos rectos; & secabitur quoque TV , ad angulos rectos, & bifariam in X : ac proinde ex ultima propof. scholij propof. 27. lib. 3. Eucl. arcus quoque TGV , bifariam secabitur in G . Eademque ratione & arcus dHe , erit in H , sectus bifariam. Cum ergo arcus TGV , sit ostensus maior arcu dHe ; erunt & semisses GT, GV , semissibus Hd, He , maiores. Sed his quatuor arcibus similes sunt, ex lemæte 28. quatuor arcus BP, BO, CZ, Ca . Igitur & BP, BO , maiores sunt, quàm CZ, Ca . Pari ratione, si arcus BP, Ca , æqua-

d 29. primi.

L E M M A XXXI. ET XXXII. 101

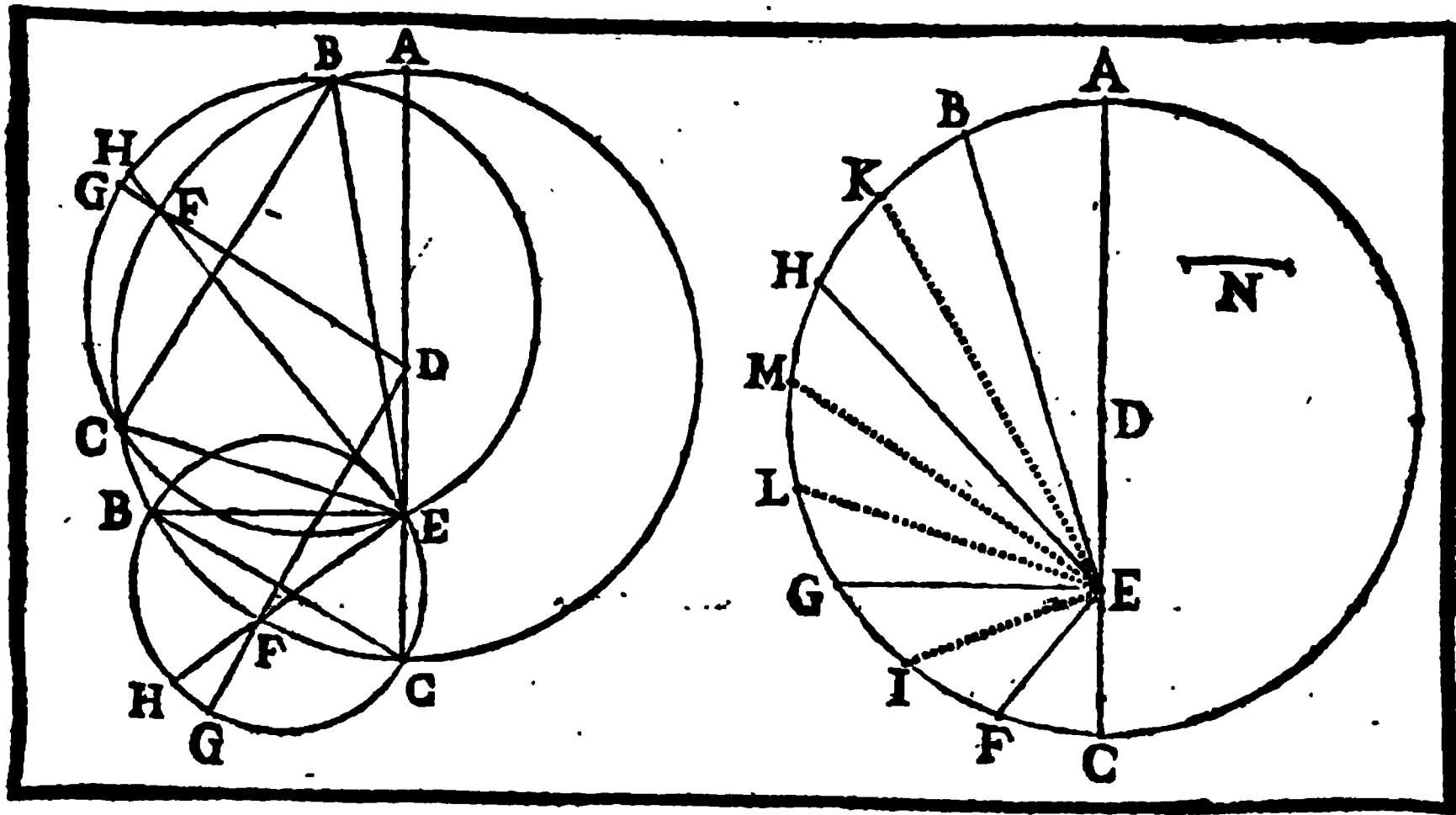
Ca, æquales ponantur, ostendemus Ec, maiorem quàm DR, Nam facta eadē constructione, erit angulus dAe, maior angulo TAV, & bāsis bc, maior bases RS, &c.

I T A Q V E singuli arcus semicirculi BLC, à B, vsque ad L, quod punctum respondet puncto I, in quadrante DI, maiores sunt singulis arcubus æqualibus respondentibus à C, vsque ad L. Nam arcus circumferentiæ CL, æquales sunt arcubus circumferentiæ CM, qui arcubus circumferentiæ BL, opponuntur, minoresque sunt ostensi arcubus circumferentiæ BL. Sic etiam singuli arcus semicirculi EID, ab E, vsque ad punctum, quod medio puncto semicirculi CLB, respondet, maiores sunt singulis arcubus respondentibus æqualibus à D, vsque ad idem punctum, quod medio puncto semicirculi CB, respondet.

L E M M A XXXII.

S I in diametro circuli, præter centrum, punctum quodpiam sumatur, & ex eo rectæ educantur, quæ in circumferentia circuli duos arcus æquales intercipient: Erunt anguli ab ipsis comprehensi inæquales, maiorque erit ille, cuius lineæ à centro lōgius absunt. Et si rectæ ductæ cōtineāt angulos æquales, erunt arcus intercepti inæquales, maiorque erit ille, cuius lineæ centro propinquiore sunt.

I N circulo ABC, cuius centrum D, in diametro AC, ex puncto E, præter centrum, primum tres rectæ EC, EF, EB, egrediantur intercipientes duos arcus continuos æquales CF, FB, siue eorum initium C, sit in extremo diametri, siue non. Dico angulum CEF, angulo FEB, esse maiorem. Ducta enim chorda

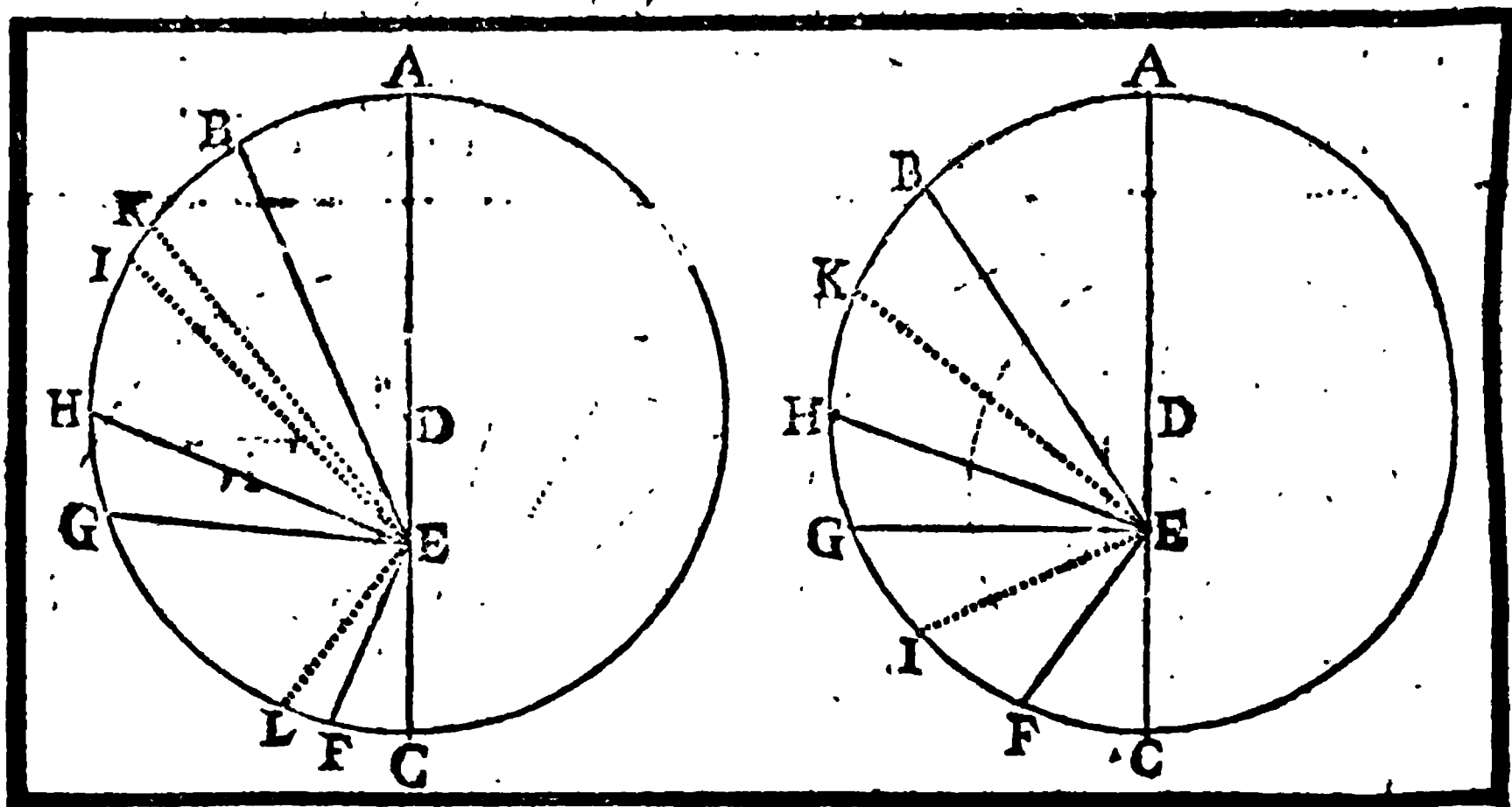


CB, a describatur circa triangulum BCE, circulus, qui circum ABC, secabit in B, C, b cum eum in duobus illis punctis tangere nequeat. Ducta iam recta DF, a s. quarti. b 13. tertij. & pro-

& producta, donec circulum BCE, secet in G; quoniam arcus BFC, sectus est bifariam in F, secabitur quoque recta BC, bifariam, ex scholio propos. 27. lib. 3. Euclid. Igitur & arcus BGC, per idem scholium, in G, sectus erit bifariam. Producta ergo recta EF, donec arcum BGC, secet in H; erit arcus BG, hoc est, CG, maior arcu BH. Multo ergo maior erit arcus CH, arcu BH. Igitur ex scholio propos. 27. lib. 3. Euclid. angulus CEH, angulo BEH, maior erit. quod est propositum.

DEINDE quatuor rectæ EF, EG, EH, EB, intercipient duos arcus æquales non continuos FG, HB, quorum alter totus sit extra alterum, ut in secunda figura. Dico rursus, angulum PEG, maiorem esse angulo HEB. Aut enim intermedius arcus GH, utrique arcui FG, HB, commensurabilis est; aut incommensurabilis. Sit primum commensurabilis; & sit eorum maxima mensura communis N, singulique arcus FG, GH, HB, diuidantur in partes ipsi N, æquales, nimirum FG, HB, in binas FI, IG; HK, KB; & GH, in tres GL, LM, MH. Ductis igitur rectis EI, EL, EM, EK; erit, ut iam demonstratum est, angulus FEI, maior angulo IEG, quod arcus FI, IG, æquales sint continui; & eadem de causa angulus IEG, maior quam GEI, & hic maior quam LEM, & hic maior quam MEH, & hic maior quam HEK; & hic maior quam KEB, & sic deinceps, si fuerint plures arcus æquales. Multo ergo maior erit angulus FEI, angulo HEK, & IEG, maior quam KEB; ac proinde & totus angulus FEG, toto angulo HEB, maior erit. quod est propositum.

SED iam sit arcus intermedius GH, utrique arcui FG, HB, incommensura-



bilis, ut in tertia figura. Si igitur angulus FEG, maior non est angulo HEB, erit vel minor, vel æqualis. Sit primum, si fieri potest, minor; & ex maiore angulo HEB, auferatur angulus HEI, angulo FEG, æqualis: atque ex lemmate 2. propos. 8. lib. 3. Theodof. inueniatur arcus HK, maior quidem quam HI, minor vero quam HB, & arcui intermedio GH, commensurabilis. Et quia arcus FG, arcui HB, ponitur æqualis, erit arcus FG, maior quam HK. Abscisso ergo arcu GL,

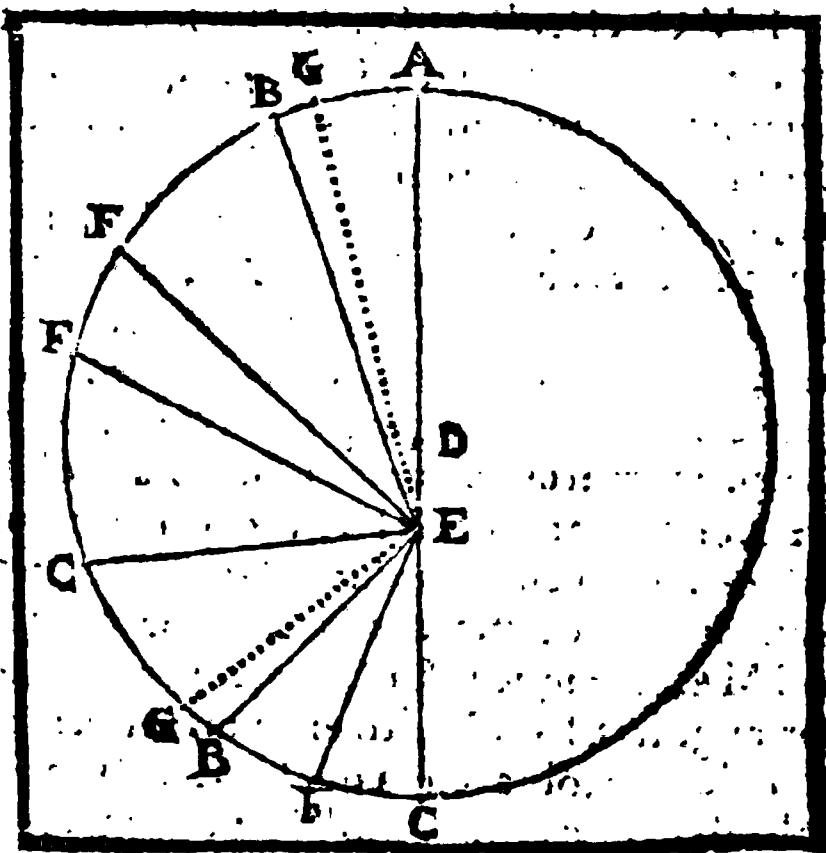
GL, æquali ipsi HK, ductaque recta EL; quoniam arcus LG, HK, non continui sunt æquales, & intermedius arcus GH, est utrique commensurabilis, ex constructione, erit, ut proxime demonstratum est, angulus LEG, maior angulo HEK. Ergo multo maior angulo HEI. Cum ergo ex constructione, angulus HEI, ablati sit angulo FEG, æqualis; erit quoque angulus LEG, maior angulo FEG, pars toto. quod est absurdum. Non ergo minor est angulus FEG, angulo HEB.

SIT deinde, si fieri potest, angulus FEG, angulo HEB, æqualis, ut in quarta figura; secisque arcibus FG, HB, æqualibus bisariam in I, K, ducantur rectæ EI, EK. Quoniam ergo tam continui arcus HK, KB, semisses arcus HB, quam arcus continui FI, IG, semisses arcus FG, æquales sunt; erit, ut supra demonstravimus, angulus HEK, maior semisse anguli HEB. Eadem ratione angulus FEI, maior erit angulo LEG, ideoque angulus IEG, minor semisse anguli FEG. Cum ergo anguli FEG, HEB, posuerint æquales; erit IEG, minor quam HEK. quod est absurdum. Cum enim arcus IG, HK, semisses arcuum æqualium FG, HB, æquales sint, & non continui, si quidem intermedius GH, est illis commensurabilis, erit angulus IEG, maior angulo HEK, ut demonstratum est; si vero incommensurabilis, non poterit angulus IEG, minor esse angulo HEK, ut paulo ante demonstratum etiam est. Non ergo angulus FEG, angulo HEB, æqualis est: sed neque minor est ostensus. Maior ergo est. quod est propositum.

AD extremum quatuor rectæ EF, EG, EI, EH, intercipient arcus æquales FG, IH, habentes partem communem IG, ut in proxima quarta figura. Dico rursus, angulum FEG, maiorem esse angulo IEH. Nam cum æquales sint arcus FG, IH, ablato communi IG, erit reliquus FI, reliquo GH, quoque æqualis. Ergo ut ostendimus, angulus FEI, angulo GEH, maior erit: additoque communi angulo IEG, totus quoque angulus FEG, toto angulo IEH, maior erit. quod est propositum.

SED iam rectæ EC, EF, EB, constituent in E, angulos æquales CEF, FEB, siue continuos, siue non continuos, ut in quinta figura. Dico arcum BF, maiorem esse arcu FC. Si enim non est maior, sit primum æqualis. Ergo ut iam demonstratum est, erit angulus CEF, angulo FEB, maior. quod est contra hypothesein. Sit deinde, si fieri potest, arcus BF, minor arcu FC, fiatque FG, ipsi FC, æqualis. Igitur ut iam ostensum est, erit angulus CEF, maior angulo FEG. Multo ergo maior angulo FEB. quod est contra hypothesein. Cum ergo arcus BF, non sit æqualis, nec minor arcu FC; erit omnino maior. quod est propositum.

ITAQUE theorematidis huius posterior pars, quam proxime demonstravimus, multo universalior est propositione ultima scholij propo. 29. lib. 3. Eucl. ubi solum probatum est, si duo anguli CEF, FEB, sint æquales, initio facto a puncto



puncto diametri C, arcum BF, arcu FC, maiorem esse: quod tamen hic demonstratum est de quolibet angulis, & arcibus siue continuis, siue non continuis, & siue vnus eorum initium sumat à diametro, siue non.

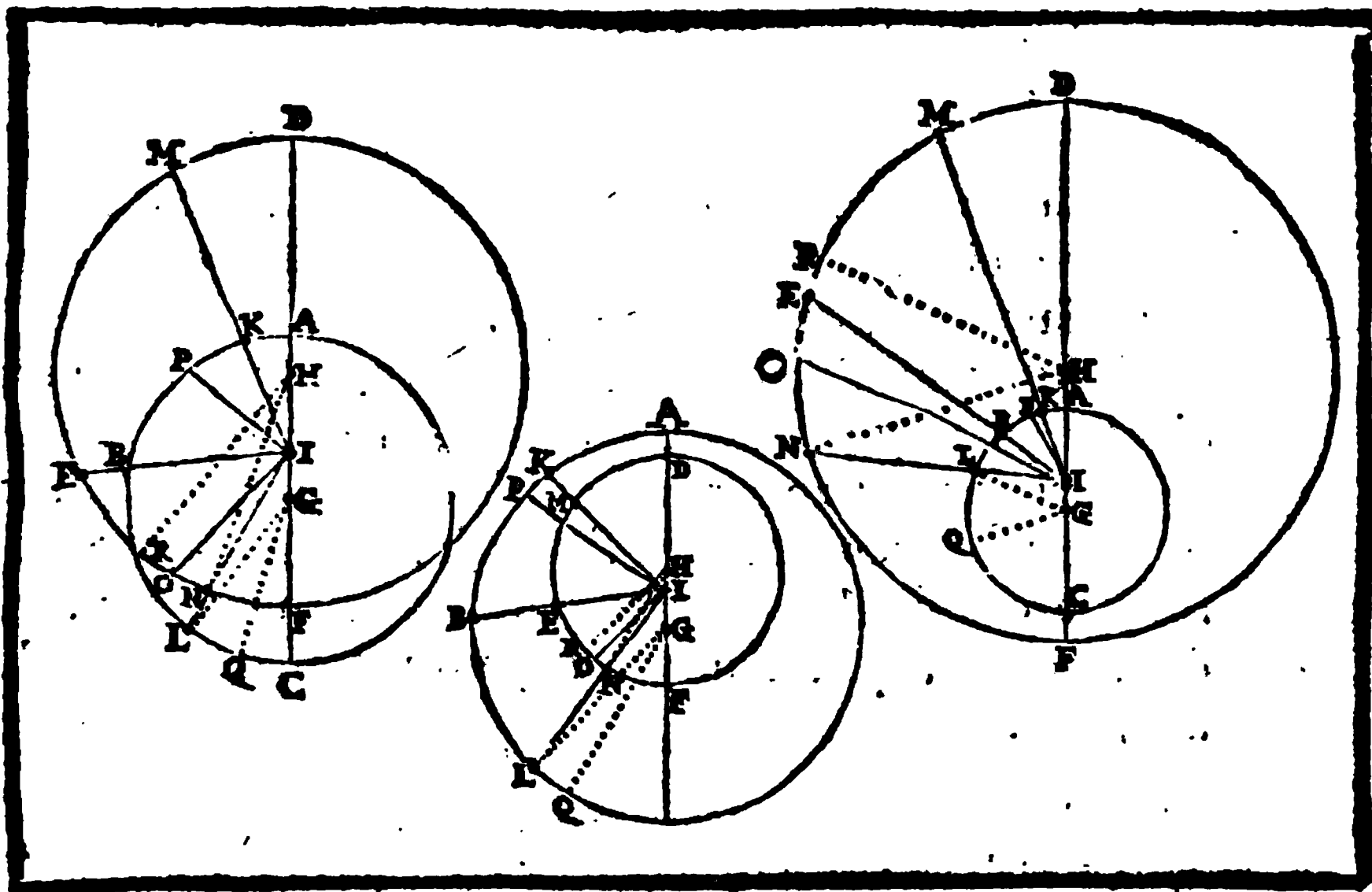
L E M M A XXXIII.

SI in circulis se mutuo secantibus, vel non secantibus, diuersa tamen centra habentibus, punctum quodpiam in communi eorum diametro per vtrumque centrum ducta, præter centra sumatur, quod & inter vtrumque centrum, & intra vtrumque circulum existat: Rectæ lineæ ab eo punctoeductæ secantes vtriuslibet circulorum circumferentiam in arcus æquales, secabunt alterius circumferentiam in arcus inæquales, maiorque semper erit ille, cuius lineæ centro propinquiores sunt: Arcus item quilibet illius circuli, cuius centrum est inter assumptum punctum, eiusque circumferentiam, interceptus inter communem diametrum, & quamlibet rectam ex eodem punctoeductam, si minor est semicirculo, maior est, quàm vt similis sit arcui alterius circuli inter easdem rectas intercepto.

DV O circuli ABC, DEF, se mutuo secant, vel si non se interfecant, habeant centra diuersa, & G, sit centrum circuli ABC, at H, centrum circuli DEF. Diameter communis sit DC, per centra G, H, transiens. Ex puncto autem I, inter vtrumque centrum, & intra vtrumque circulum, cadant quotuis lineæ IK, IB, IL, intercipientes in circulo ABC, arcus æquales KB, BL, productæ auté, si opus est, secant circulum DEF, in M, E, N. Dico arcus ME, EN, inæquales esse, maiorem quidem ME, & minorem EN. Si namque arcus ME, maior non est arcu EN; erit vel æqualis, vel minor. Sit primum, si fieri potest, æqualis. Ergo per lemma præcedens, angulus NIE, maior erit angulo EIM. Sed per idem lemma, propter arcus æquales KB, BL, angulus KIB, hoc est, EIM, maior est angulo BIL, hoc est, angulo NIE. Idem ergo angulus NIE, maior est angulo EIM, & minor. quod est absurdum. Non ergo arcus ME, arcui EN, æqualis est. Sit deinde, si fieri potest, arcus ME, minor arcu EN. Abscisso ergo arcu EO, æquali ipsi ME, ductaque recta OI; erit per idem lemma præcedens, angulus OIE, maior angulo EIM. Multo ergo maior erit angulus NIE, angulo EIM. Sed per idem lemma, ob arcus æquales KB, BL, angulus KIB, hoc est, EIM, maior est angulo BIL, hoc est, angulo NIE. Idem ergo angulus NIE, maior est, & minor, eodem angulo EIM. quod est absurdum. Non ergo arcus ME, arcu EN, minor est: Sed neque æqualis, vt ostensum est. /gitur maior.

E A D E M

E A D E M ratione, si æquales ponantur arcus ME, EN, erit arcus LB, maior arcu BK. Si enim non est maior, sit primum, si fieri potest, æqualis. Ergo per lemma præcedens, angulus KIB, hoc est, EIM, maior erit angulo BIL, hoc est, angulo NIE. Sed per idem lemma, ob arcus æquales ME, EN, angulus NIE, maior est angulo EIM. Idem ergo angulus NIE, maior est, & minor, eodem angulo EIM. quod est absurdum. Non ergo arcus LB, arcui BK, æqualis erit. Sit deinde, si fieri potest, arcus BL, minor arcu BK. Abscisso ergo arcu BP, æquali ipsi LB, ductaq; recta PI; erit per idem lemma præcedens, angulus PIB, maior angulo BIL. Multo ergo maior erit angulus KIB, hoc est, EIM, angulo BIL, hoc est, angulo NIE. Sed per idem lemma, ob æquales arcus ME, EN, angulus NIE,



maior est angulo EIM. Idem ergo angulus NIE, maior est, & minor eodem angulo EIM. quod est absurdum. Non ergo arcus LB, minor est arcu BK: Sed neque æqualis, ut ostendimus. Igitur maior.

D I C O rursus arcus DM, DE, DN, maiores esse, quam ut similes sint arcibus AK, AB, AL. Item arcus CL, CB, CK, maiores, quàm ut similes sint arcibus FN, FE, FM. Ducta enim recta HN, ex centro H, agatur ei parallela GQ, ex centro G. Quoniam igitur anguli DHN, AGQ, ad centra æquales sunt, externus & internus; erunt ex schol. propos. 22. lib. 3. Eucl. arcus DN, AQ, similes. Maior ergo est MN, quàm ut similis sit arcui AL, qui pars est arcus similis AQ. Eodemque modo ostendes DE, DM, maiores esse, quàm ut similes sint arcibus AB, AK.

a 29. primi.

R V R S V S ducta recta GL, ex centro G, agatur ei parallela HR, ex centro H. Quia igitur anguli CGL, FHR, ad centra æquales sunt, externus & internus; erunt ex scholio propos. 22. lib. 3. Eucl. arcus CL, FR, similes. Maior ergo est CL, quàm

b 29. primi.

CL, quàm ut arcui FN, qui ipsius FR, pars est, similis sit. Eademque ratione erunt CB, CK, maiores, quàm ut ipsi FE, FM, similes sint.

PERSPICVVM autem est, propositionem hanc veram esse, siue arcus in utroque circulo continui sint, siue non continui. Id quod ex antecedenti lemmate apparere potest.

LEMMA XXXIII.

S I circulus circulum bifariam secet, vel non bifariam, aut nullo modo secet, & per centra ad rectam per eadem centra eiectam ducantur duæ diametri perpendiculares: Rectæ duæ lineæ egredientes ex puncto rectæ per centra eiectæ, per quod transit recta, quæ extrema duarum diametrorum ductarum coniungit, & quod in utroque circulo existit, facientesque cum recta utriusque diametro æquidistante ex utraque parte, vel cum recta per centra transeunte, angulos æquales, intercipient in utroque circulo arcus similes: Ipsa quoque recta utrique diametro æquidistans ex utroque circulo alternos arcus similes abscindet. Et contra si duæ rectæ arcus similes intercipient, constituent cum eadem recta æquidistante ad utrasque partes angulos æquales.

S E C E T circulus ABCD, circulus EFGH, bifariam, vel non bifariam, aut nullo modo secet; sintque eorum centra I, K, per quæ recta eiiciatur AIKG, & per eandem ad AG, perpendiculares educantur BID, FKH, quarum posterior cadet in communes sectiones circulorum F, H, quando vnus alterum bifariam secat, ut contingit in prima & secunda figura, cum hæc diameter FH, sit omnia ad AG, perpendicularis. Quia enim superest IK, ex centro I, secans recta FH, in circulo ABCD, bifariam in K, (quod K, centrum sit circuli EFGH,) secat eandem ad angulos rectos, erit diameter FH, ad eandem AG, perpendicularis. Ducta autem recta BH, secet eandem AG, in L, puncto existente in utroque circulo, ex quo ad eandem AG, perpendicularis erigatur LM, secans circulum EFGH, in N: ac tandem ad L, fiant duo anguli æquales, MLO, MLB: ac proinde ex rectis reliquos QLA, PLG, secetque recta LO, circulum EFGH, in Q, recta vero LP, circulum ABCD, in R. Dico & arcus alternos CM, EN, vel AM, GN, quos perpendicularis LMN, abscindit, & arcus OR, QP, inter duas rectas LO, LP, esse similes. Quoniam enim BD, FH, ad AG, perpendiculares parallelæ sunt, erunt anguli alterni IBL, KHL, æquales: Sunt autem & recti BIL, HKL, & anguli BLI, HLK, ad verticem æquales. Acquiangula igitur sunt triangula BIL, HKL: Erit igitur ut BI, ad IL, ita HK, ad KL. Est autem ML ipsi

a 3. tertij.

b 28. primi.

c 29. primi.

d 4. primi.

e 4. sexti.

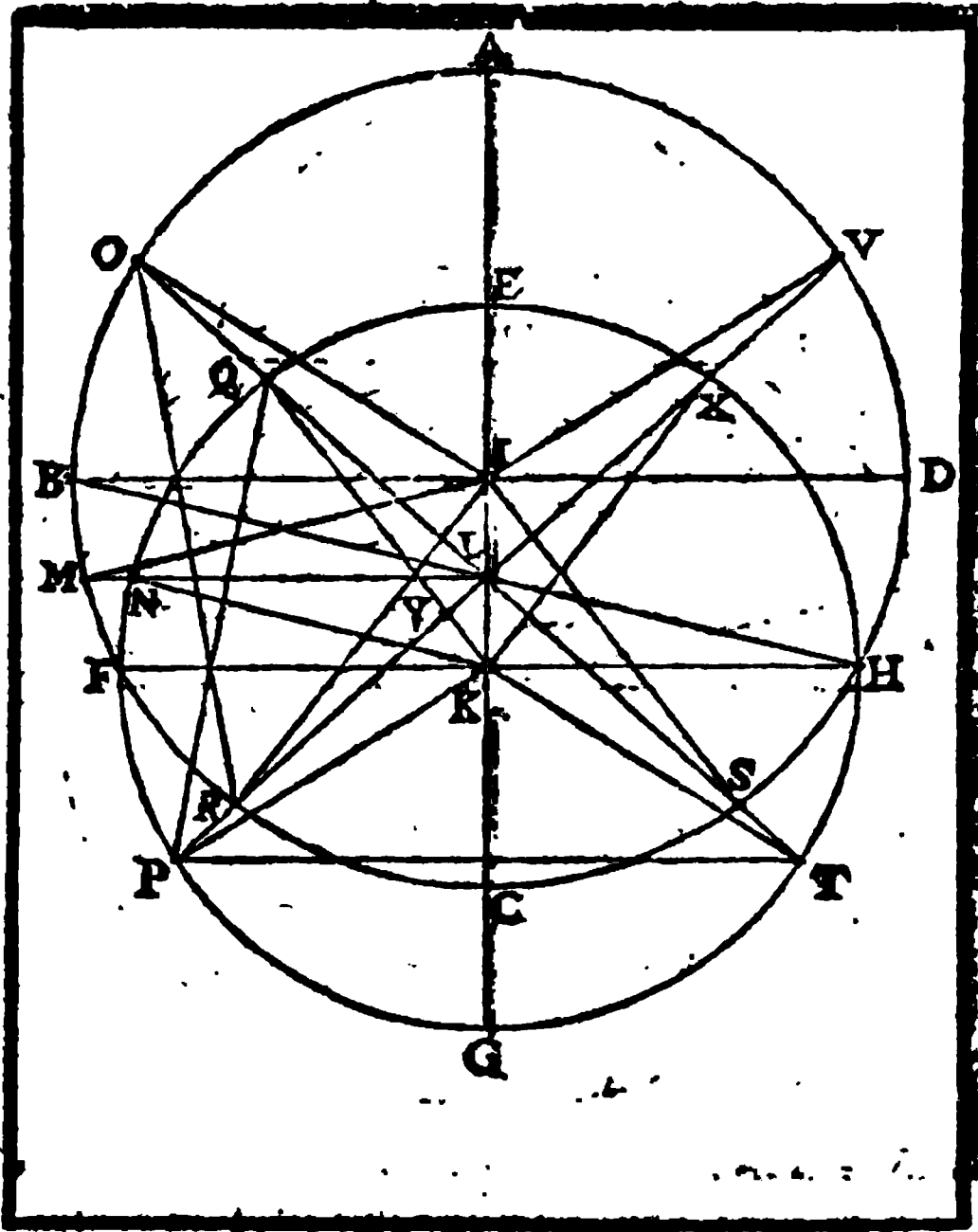
ipsi BI , & NK , ipsi NK , æqualis. Igitur erit quoque ut MI , ad IL , ita NK , ad KL . Quoniam igitur in triangulis MIL , NKL , anguli recti ILM , KNL , æquales sunt, & latera circa angulos MIL , NKL , proportionalia, ut ostendimus, resti quorum autem angulorum MIN , uterque minor est recto, ex coroll. 1. propos. 17. lib. 1. Euclid. erunt ipsa tria angula æquiangularia, angulosque MIL , NKL , ad centra æquales habebunt. Igitur ex scholio propos. 22. lib. 3. Euclid. arcus CM , EN , similes sunt;

ac proinde et semicirculicis reliqui AM , GN , similes quoque erunt, ex eodem scholio. quod est secundum.

IVNGANTVR re & IO , KP , IR , KQ . Et quoniam in triangulis ILQ , KLP , anguli ILQ , KLP , æquales sunt, (Cū enim MLI , MLK , recti sint, & MLO , MLP , æquales, ex hypothesi; erunt etiam reliqui ILQ , KLP , æquales.) & latera circa angulos ILQ , KLP , proportionalia, (Erat enim in triangulis MIL , NKL , ut MI , ad IL , ita NK , ad KL . Cum ergo OI , ipsi MI , & PK , ipsi NK , sit æqualis; erit quoque, ut OI , ad IL , ita PK , ad KL .) reliquorum autem angulorum ILQ , KLP , uterque recto minor est, quod ductæ rectæ AO , CO , EP , GP , in semicirculis faciant angulos rectos, quorum illi partes sunt; erunt ipsa tria angula æquiangularia, angulosque ILQ , KLP , habebunt æquales.

ERVSVS quia in triangulis ILR , KLQ , anguli ILR , KLQ , æquales sunt, (cum enim æquales possint MLR , MLQ , additis rectis æqualibus MLI , MLK , toti ILR , KLQ , æquales sunt;) & latera circa angulos ILR , KLQ , proportionalia, (Erat enim in triangulis MIL , NKL , ut MI , ad IL , ita NK , ad KL . Cum ergo RI , ipsi MI , & QK , ipsi NK , sit æqualis; erit quoque ut RI , ad IL , ita QK , ad KL .) reliquorum autem angulorum ILR , KLQ , uterque recto minor est, quod ductæ rectæ AR , CR , BQ , GQ , faciant in semicirculis angulos rectos quorum illi partes sunt; erunt tria angula ipsa æquiangularia, angulosque ILR , KLQ , æquales habebunt. Ostensi sunt autem & æquales toti anguli LIO , EKP . Ablatis igitur æqualibus LIR , LKQ , reliqui OIR , QKP , æquales etiam erunt in centrīs I , K ; ac proinde ex scholio propos. 22. lib. 3. Euclid. arcus OR , QP , similes erunt. quod est primum.

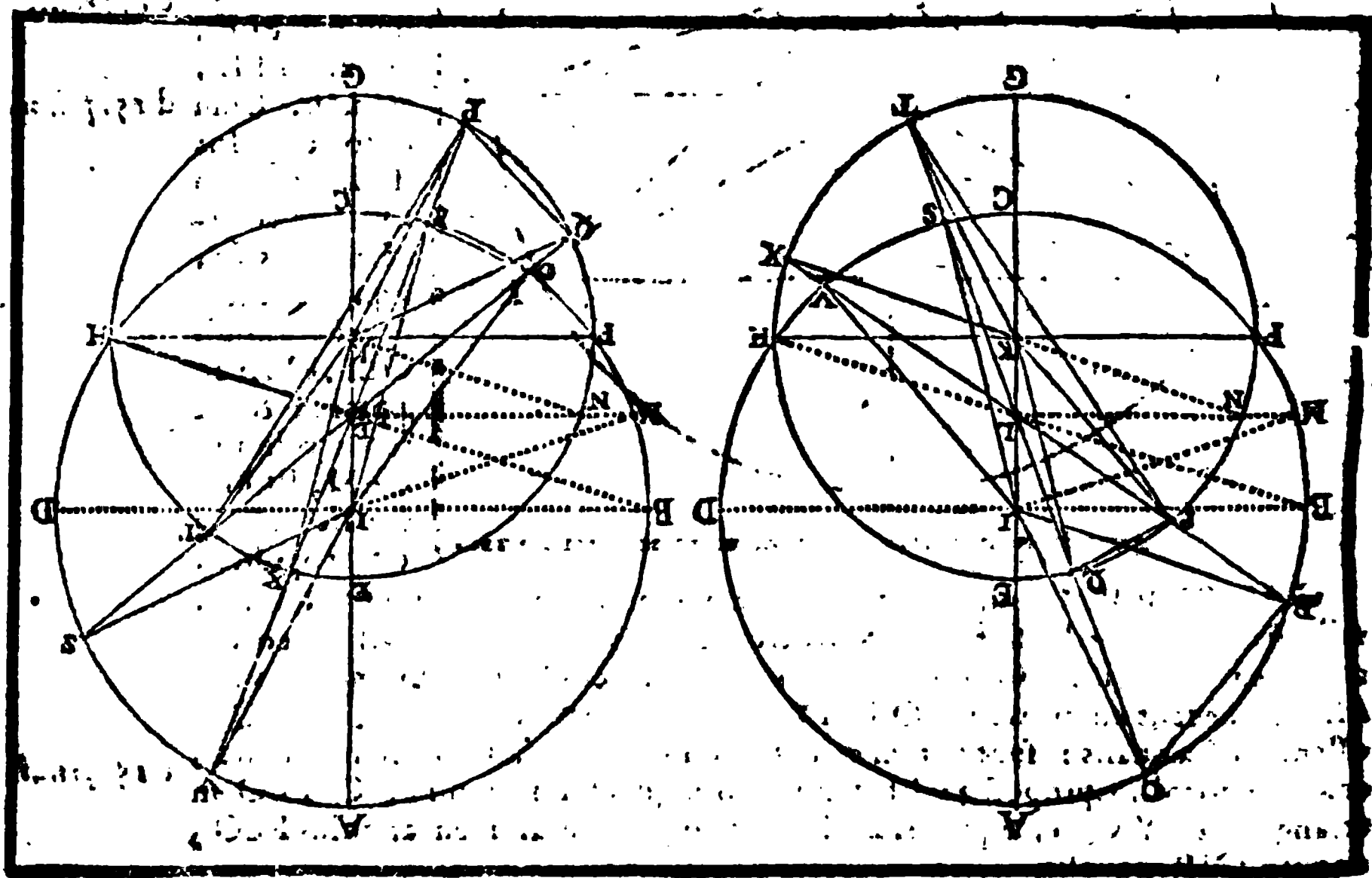
VERVM interceptans iam rectæ LO , LP , arcus similes OR , QP . Dico angulos



ut in secunda, & tertia, siue etiam in ipsa circumferentia minoris. Item siue a l-
tera linearum OL, PL, cadat intra diametrum FH, ut in prima figura, & tertia,
siue utraque supra eam diametrum, ut in secunda figura, dummodo ex utraque
parte perpendicularis LM, & quales cum ea. angulos constituent.

SCHOLIUM.

Quoniam autem recta LA, cum qualibet alia ex L, egrediente
ab utraque parte dissimiles ex utroque circulo, ut in antecedente lemmate demonstra-
tum est, ita quoque dua recta quacunque ex L, supra perpendicularem LM, vel infra
eandem ab utraque parte ex eisdem duobus circulis arcus dissimiles, ut facile ex his, qua hoc
lemmate demonstrata sunt, colligi potest, ut in his duabus figuris apparet. Si namque
dua recta OL, PL, siue supra perpendicularem LM, siue infra, abscindere dicantur ar-
cus similes OR, QP, & eadem constructio fiat qua prius, ostendamus eodem prorsus mo-
do, angulos OLL, PLK, & quales inter se esse. quod est absurdum, cum unus acutus sit,



& alter obtusus: Solum igitur arcus similes inter duas rectas intercipi possunt inter
duas rectas, quae aequales angulos cum LM, utrinque faciunt, hoc est, quoniam una supra
LM, & altera infra cadit.

LEMMA XXXV.

SI in circulo duae diametri sese ad angulos rectos se-
cent, & in eodem recta ducatur ad utramque diametrum
inclinata,

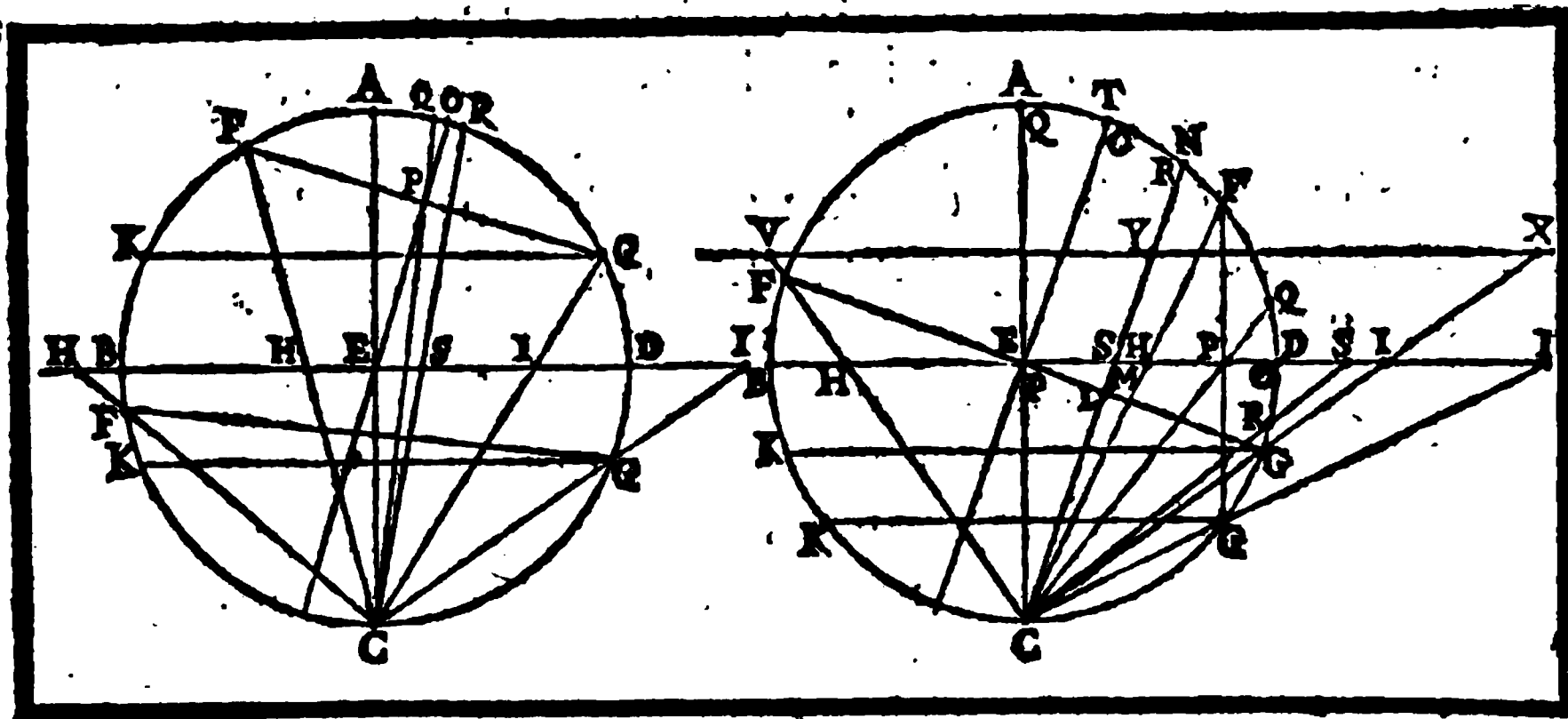
inclinata, vel vni earum parallela; ab vno autem extremo alterutrius diametrorum per extrema rectæ lineæ inclinatae vel ab extremo diametri illius, cui recta equidistans est, extendantur duæ rectæ triangulum constituentes, cuius basis est recta inclinata, vel illa parallela. Altera diameter abscindet ex huius trianguli lateribus triangulum simile, sed subcontrarie positum. Et si recta inclinata per centrum transeat, recta ex eodem diametri extremo ad eam ducta perpendicularis basem trianguli ab altera illa diametro abscissi bifariam secabit, ipsaque perpendicularis semissi eiusdem basis æqualis erit. Si vero recta per centrum non transeat, siue inclinata sit, siue vni diametrorum parallela, & ad eam ducatur diameter perpendicularis, atque per punctum vbi rectam illam secat, ex eodem illo extremo diametri recta ducatur vsque ad circumferentiam, ac tandem arcui inter hoc punctum circumferentiae, & diametrum perpendicularem postremo loco ductam, arcus ex altera parte æqualis abscindatur: Recta ex dicto illo extremo diametri ad terminum huius arcus ducta, secabit quoque basim trianguli ab altera illa diametro abscissi bifariam.

SECE T sese in circulo ABCD, cuius centrum E, duæ diametri AC, BD, ad rectos angulos, sitque ad vtramque inclinata recta FG, siue citra centrum, vel ultra existat, vt in prima figura, siue per centrum transeat, vt in secunda figura, siue non sit inclinata, sed vni diametrorum, verbi gratia, ipsi AC, parallela, vt in eadem secunda figura; siue denique tota inclinata sit ex vna parte diametri AC, vt in tertia, & quarta figura: quod duobus modis fieri potest. Aut enim ea alteram diametrum BD, secat, vt in tertia, aut non secat, vt in quarta figura. Atque ex puncto C, per extrema F, G, duæ rectæ extendantur CF, CG, constituentes triangulum CFG, secantesque diametrum BD, in H, I. Dico triangulum abscissum CHI, triangulo CFG, simile esse, sed subcontrarie positum, hoc est, angulum CHI, angulo CGF, & angulum CIH, angulo CFG, esse æqualem, &c. Ducta enim GK, diametro BD, parallela, erunt arcus BK, DG, æquales, ex scholio propof. 27. lib. 1. Euclid. Si igitur ex quadrantibus æqualibus BC, DC, demantur, vel quando GK, est ultra diametrum BD, addantur; erunt quoque reliqui æquales, vel constati CK, CG, æquales. Ideoque, & anguli CGK, CFG, illis insistentes ad circumferentiam æquales erunt. Est autem angulo CGK, angulus CIH, internus externus, æqualis. Igitur & anguli CHI, CFG, æquales erunt. Cū ergo angulus PCG, vtrique triangulo sit communis; erunt ex coroll. 1. propof.

32. lib. 1.

a 27. 1. coroll.
b 29. primi.

a 4. sexti. 32. lib. 1. Euclid. triangula CFH , CFG , æquiangula; ^a ac propter ea latera circa æquales angulos habebunt proportionalia, ideoque similia erunt, sed sub contrarie posita.



b 3. tertij.

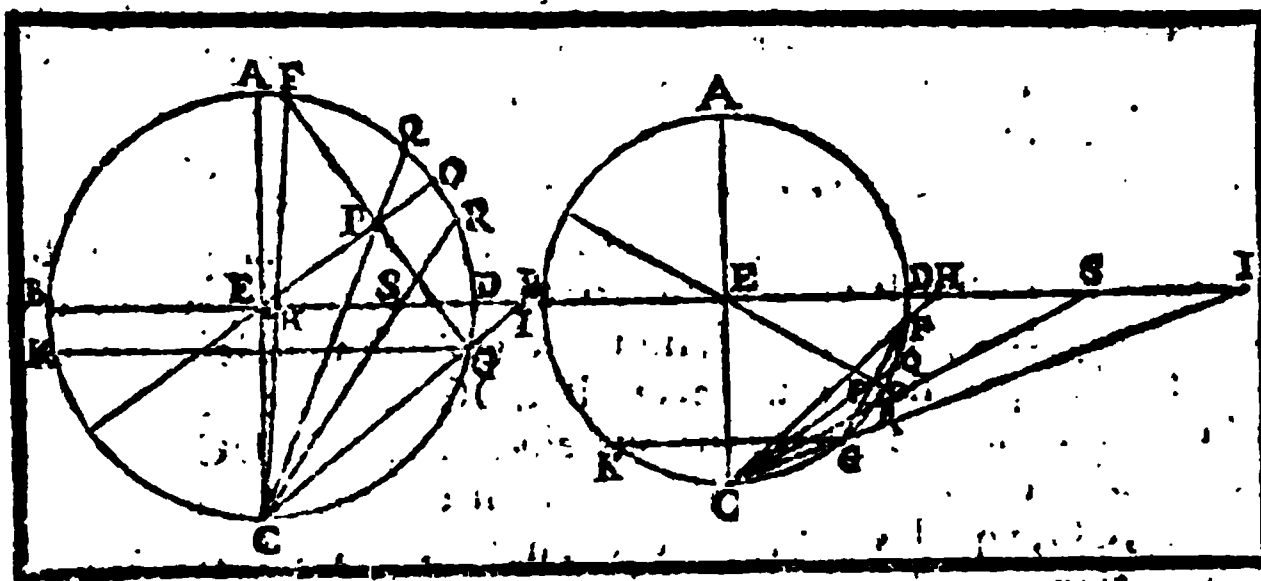
c 31. tertij.

d 8. sexti.

e 6. primi.

DVCATVR iam ex eodem puncto C, ad rectam inclinatam FG, per centrum transcuntem (vt in secunda figura) perpendicularis CL, secans basem HI, in M, quod facile fiet hoc modo. Sumatur arcui CG, arcus GN, æqualis, ducaturque recta CN. Hæc enim ad FG, in L, perpendicularis erit. Recta namque EL, ex centro secans arcum CN, bisariam in G, secabit quoque ex scholio prop. 37. lib. 3. Euclid. rectam CN, bisariam. Igitur & ad angulos rectos. Dico basem HI, trianguli abscissi CHI, sectam esse in M, bisariam, rectamque CM, utriq; semissi MI, MH, æquale esse. Quoniam enim angulus FCG, in semicirculo rectus est, & ex eo ad FG, basem triânguli rectánguli CFG, demissa est perpendicularis CL, erit angulus GCL, angulo CFG, & angulus FCL, angulo CGF, æqualis. Sed angulo CFG, angulus CIH, & angulo CGE, angulus CHI, ostensus est æqualis. Igitur tam anguli GCL, CIH, quam anguli FCL, CHI, æquales erunt, Quare tam latus IM, lateri CM, in triangulo MCI, quam latus HM, eidem lateri CM, in triangulo MCH, æquale erit; ac proinde & rectæ MI, MH, æquales erunt, & utrique earum æqualis CM, quod est propositum.

f 3. tertij.



R V R S V M
ducatur ad FG, (in alijs etiam figuris) non per centrum transcuntem diameter perpendicularis EO, quæ ipsam FG, bisariam secabit in P, puncto, per quod ex eodem puncto C, recta emittatur secans circumferentiam in Q, & arcui OQ, æqualis sumatur arcus OR, ac tandem ex eodem puncto C, per R,

Ita, per quod ex eodem puncto C, recta emittatur secans circumferentiam in Q, & arcui OQ, æqualis sumatur arcus OR, ac tandem ex eodem puncto C, per R,

per R, recta ducatur secans HI, basem trianguli abscissi in S. Dico basē HI, in S, secā esse bifariam. Quoniā enim triāgula CFG, CIH, similia ostensa sunt, sed subcontrarie posita, habentia angulos æquales F, I; Sunt aut in triangulis CFP, CIS, * anguli quoque FCP, ICS, æquales, ob arcus æquales FQ, GR. (Nam cum æquales sint arcus OF, OG, ex scholio propos. 27. lib. 3. Eucli. quod recta FG, secā sit bifariam in P; si demantur æquales OQ, OR, reliqui etiam FQ, GR, æquales erunt.) Igitur & triāgula CFP, CIS, æquilangula erunt. b Quocirca erit, vt FG, ad FC, ita IH, ad IC, & vt FC, ad FP, ita IC, ad IS. Igitur ex æqualitate, (vt in apposita formula apparet) erit quoque, vt FG, ad FP, ita IH, ad IS. Est autem FG, ipsius FP, dupla. Igitur & IH, ipsius IS, dupla FG, IH, erit, ac proinde IH, in S, bifariam secabitur. quod est propositum. FC, IC, Immo si ad rectam FG, per centrum transeuntem ducatur diame- FP, IS, ter ET, perpendicularis, & arcui TA, æqualis sumatur TN, (Du- sta enim est etiam CA, per E, punctum intersectionis diametri perpendicularis ET, cum FG,) secabit recta CN, basem HI, bifariam quoque in M. quod eadem ratione probabitur, vt patet, si pro A, sumatur litera Q, & O, pro T, & R, pro N, & S, pro M, & P, pro E, vt in secunda figura apparet. Diligenter autem attendendum est, (ne confusio fiat in triangulis priorum duarū figurarum, quæ assu- muntur, propter easdē literas repetitas) vt ex semper literæ accipiantur, quæ pro prijs triangulis debentur. In duabus figuris posterioribus non est hoc periculum. Hoc idem, quod posterius dixi de recta FG, per centrum ducta, nullo negotio colligi potest ex superiore demonstratione, quando probatum est, perpendi- cularē CL, bifariam secare HI, in M. Quoniā enim totus arcus CDA, totius arcus DA, & ex toto CDA, ablati AN, ex toto DA, ablati AT, duplus est, ex cōstru- ctione; erit quoque totius CDA, reliquus CN, ex toto DA, reliqui DT, du- plus. Cū ergo DT, ipsi CG, æqualis sit; (Nam ex quadrantibus GT, CD, depto cōmuni arcu GD, reliqui arcus DT, CG, æquales erunt.) erit quoque arcus CN, arcus CG, duplus: sed quando arcus CG, duplicatur vsque ad N, recta CN, ad FG, perpendicularis est, diuiditq; HI, bifariam, vt supra demonstratū est. Igitur quando arcui TA, æqualis sumitur TN, recta quoq; CN, bifariam secabit HI, in M, cum ex hoc sequatur reliquum arcum CN, secum esse bifariam in G, vt demonstratum est.

a 27. tertij.

b 4. sexti.

c 5. quinti.

d 31. tertij.

e 8. sexti.

f 27. tertij.

g 26. tertij.

h 27. tertij.

i 26. tertij.

QVANDO recta inclinata FG, per centrum transit, vt in secunda figura, demonstrabimus triangulū CHI, abscissum triangulo CFG, esse simile, sed sub- cōtrarie positum, etiam si parallela G, ducta nō sit, hoc modo. Quoniā angulus FCG, in semicirculo rectus est, atq; ex eo demissa per perpendicularis CE, ad basem trianguli CHI; erit angulus HCE, angulo CIH, & angulus ICE, angulo CHI, æqualis. Est autem angulo HCE, æqualis angulus CFG, (Ambo enim insistant arcubus AF, CG, qui æquales sunt, propter angulos ad verticē in cētro E, æqua- les AEF, CEG, & angulo ICE, angulus CGF, æqualis, quod ambō insistant arcu- bus AG, CF, qui æquales sunt, ob angulos AEG, CEF, æquales ad verticē E, in centro. Igitur & anguli CIH, CFG, & CHI, CGF, æquales erūt; estque angulus FCG, cōis. Igitur æquiangula sunt triāgula CHI, CFG, & subcontrarie posita.

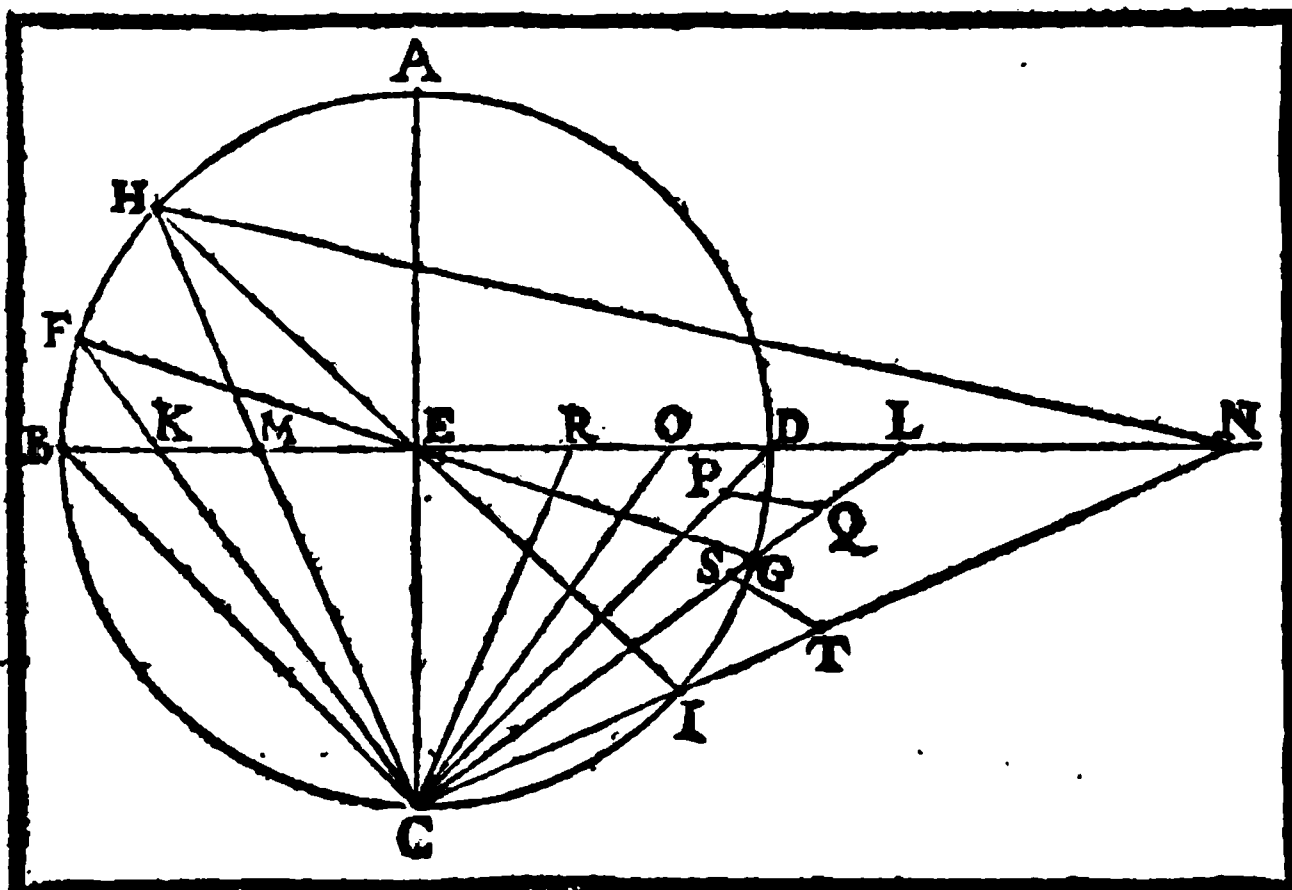
C O R O L L A R I V M.

EX ijs quæ hoc loco demonstrata sunt, colligitur, si in quouis circulo due diametri sese ad rectos angulos secantes ducantur, rectam lineam, quæ ad aliquam aliam diametrum obliquam perpendicularis ducitur ab extremo
P utriusvis

utriusvis diametrorum sese ad angulos rectos secantium, dividere bifariam segmentum cuiusvis lineæ rectæ alteri diametro æquidistantis interceptum inter rectas ex eodem illo puncto extremo per terminos diametri obliquæ ductas. Vt si in circulo $ABCD$, secunda figura ductis duabus diametris sese ad rectos angulos secantibus AC, BD , ex puncto extremo C , diametri AC , ad quamlibet obliquam diametrum FG , ducatur perpendicularis CL : dico eam productam secare bifariam in T , segmentum VT , cuiusvis rectæ VT , alteri diametro BD , æquidistantis, inter rectas CF, CG , interiectionem. Quoniam enim ex scholio propos. 4. lib. 6. *Euclid.* est ut HM , ad MI , ita VT , ad TX , estq; HM , ipsi MI , æqualis, ut ostensum est; erit quoque VT , ipsi TX , æqualis. Eademque ratio est de quacunque alia linea æquidistante ipsi BD , siue ea ultra BD , quantumvis intervallo distans ducatur, siue citra BD .

L E M M A XXXVI.

SI in circulo duæ diametri sese ad rectos angulos secant, & in eodẽ aliæ duæ diametri ad illas inclinatæ ducantur, ab vno autẽ extremo alterutrius diametrorũ priorum per extrema posteriorũ binæ rectæ extendantur: Erũt rectæ ex altera priorum diametrorum à binis rectis abscissæ maiores diametro circuli, ipsæq; inter se erunt quoq; inæquales, maior videlicet illa, cuius diameter inclinata maiorẽ angulum cum altera illa diametrorum priorum cõstituit.



IN circulo $ABCD$, cuius cẽtrũ E , secant se se ad rectos angulos duæ diametri AC, BD , & in eodẽ sint duæ diametri ad illas inclinatæ FG, HI , atque ex puncto extremo C , tam per extrema F, G , rectæ CF, CG , extendantur secantes BD , in K, L , quam per extrema H, I , rectæ CH, CI , secantes eandem BD , in M, N . Dico vtramq; rectam abscissam KL, MN , maiorem esse

esse

esse diametro BD, ipsasque inter se inæquales, & MN, maiorem quam KL. Iunctis
enim rectis CB, CD, & sumpta recta EO, æquali ipsi EK, iungatur recta CO. Et
quoniã duo latera EB, EC, duobus lateribus ED, EC, æqualia sunt, angulosque
cõtinent æquales, utpote rectos; erunt etiã bases CB, CD, æquales. Eadẽ ratio-
ne æquales erunt rectæ CK, CO, propterea quod & duo latera EK, EC, duobus
lateribus EO, EC, æqualia sunt, angulosque æquales, rectos videlicet, continent.
Quia vero in triangulo ECO, externus angulus DOC, interno recto OEC, ma-
ior est, & propterea in triângulo COD, angulus ODC, recto minor, quod ambo
COD, ODC, duobus rectis minores sint; Erit recta CD, maior, quã recta CO.
Eademque ratione CL, maior erit quã CD; propterea quod in triangulo ECD, an-
gulus quoque externus LDC, interno recto DEC, maior est, ideoque in triangulo
CDL, angulus DLC, recto minor, cum ambo CDL, DLC, sint duobus rectis mi-
nores. Abscindatur recta CP, ipsi CO, hoc est, ipsi CK, & CQ, ipsi CD, hoc est,
ipsi CB, æqualis, iungaturque recta PQ. Quoniam igitur duo latera CP, CQ, duo
bus lateribus CK, CB, æqualia sunt, angulosque continent æquales PCQ, KCB,
quod æqualibus arcibus DG, BF, insistant; (Sunt enim hi arcus æquales, cum
eis insistant in centro anguli ad verticem æquales.) erunt triângula PCQ,
KCB, æqualia; ac proinde triângulum DCL, cuius triângulum PCQ, pars est,
maius erit triângulo KCB. Est autem, ut triângulum DCL, ad triângulum
KCB, ita basis DL, ad basem BK. Igitur & basis DL, base BK, maior erit: ad-
ditaque comuni recta KD, tota KL, maior fiet, quã tota BD. Non aliter de-
monstrabimus MN, maiorem esse eadem BD.

DE INDE rectæ EM, accipiatur æqualis ER, iungaturque recta CR, que
ostendetur ipsi CM, æqualis, quemadmodum CO, ipsi CK, ostensa est æqualis. Cũ
enim duo latera EC, EM, duobus lateribus EC, ER, sint æqualia, continentque
angulos rectos æquales; erunt bases CM, CR, æquales. Quia vero in triângulo
ERC, angulus externus LRC, interno recto REC, maior est, ideoque in triangu-
lo LRC, angulus RLC, maior recto, cũ ambo LRC, RLC, duobus rectis mino-
res sint; erit recta CL, maior quã CR. Eademque ratione maior ostendetur
CN, quã CO. propterea quod in triângulo EOC, externus angulus NOC, in-
terno recto OEC, maior quoque est, ideoque in triângulo CON, angulus CNO,
minor recto. Abscindatur CS, ipsi CR, hoc est, ipsi CM, & CT, ipsi CO, hoc est
ipsi CK, æqualis, iungaturque ST. Quoniã igitur duo latera CS, CT, duobus late-
ribus CM, CK, æqualia sunt, angulosque cõtinent æquales SCT, MCK, cũ insistant
arcibus GL, FH, qui æquales sunt, ob angulos ad verticem in centro æquales;
erunt triângula SCT, MCK, æqualia: æque ideoque triângulum LCN, cu-
lus triângulum SCT, pars est, maius erit triângulo MCK. Est autem ut trian-
gulum LCN, ad triângulum MCK, ita basis LN, ad basem KM. Igitur & ba-
sis LN, base KM, maior erit; additaque comuni recta ML, tota MN, maior
fiet, quã tota KL. quod est propositum.

PORO tam rectam KL, quã MN, maiorem esse diametro BD, vel FG,
vel HI, hac etiam ratione demonstrari poterit. Conciplatur animo conus scale-
nus, cuius vertex C, & basis circulus circa diametrum FG, ad planum triânguli
CFG, rectus, quẽ conum secet aliud planum ad idem triângulum per axẽ CFG,
rectum abscindens triângulum CKL, quod per præcedens lemma subcontrario
positum est, sed simile triângulo per axem CFG: ac proinde hoc posterius pla-
num per lemma 17. in cono circulum faciet, cuius diameter KL. Et quia diame-
ter FG, diuisa est bisariam in centro E; erit diameter KL, maior, secabiturque in
E, non bisariam, & maior eius portio erit EL, versus eam partem, ubi diameter

a 4. primi.

b 16. primi.

c 17. primi.

d 19. primi.

e 27. tertij.

f 26. tertij.

g 4. primi.

h 1. sexti.

i 4. primi.

k 16. primi.

l 17. primi.

m 19. primi.

n 27. tertij.

o 26. tertij.

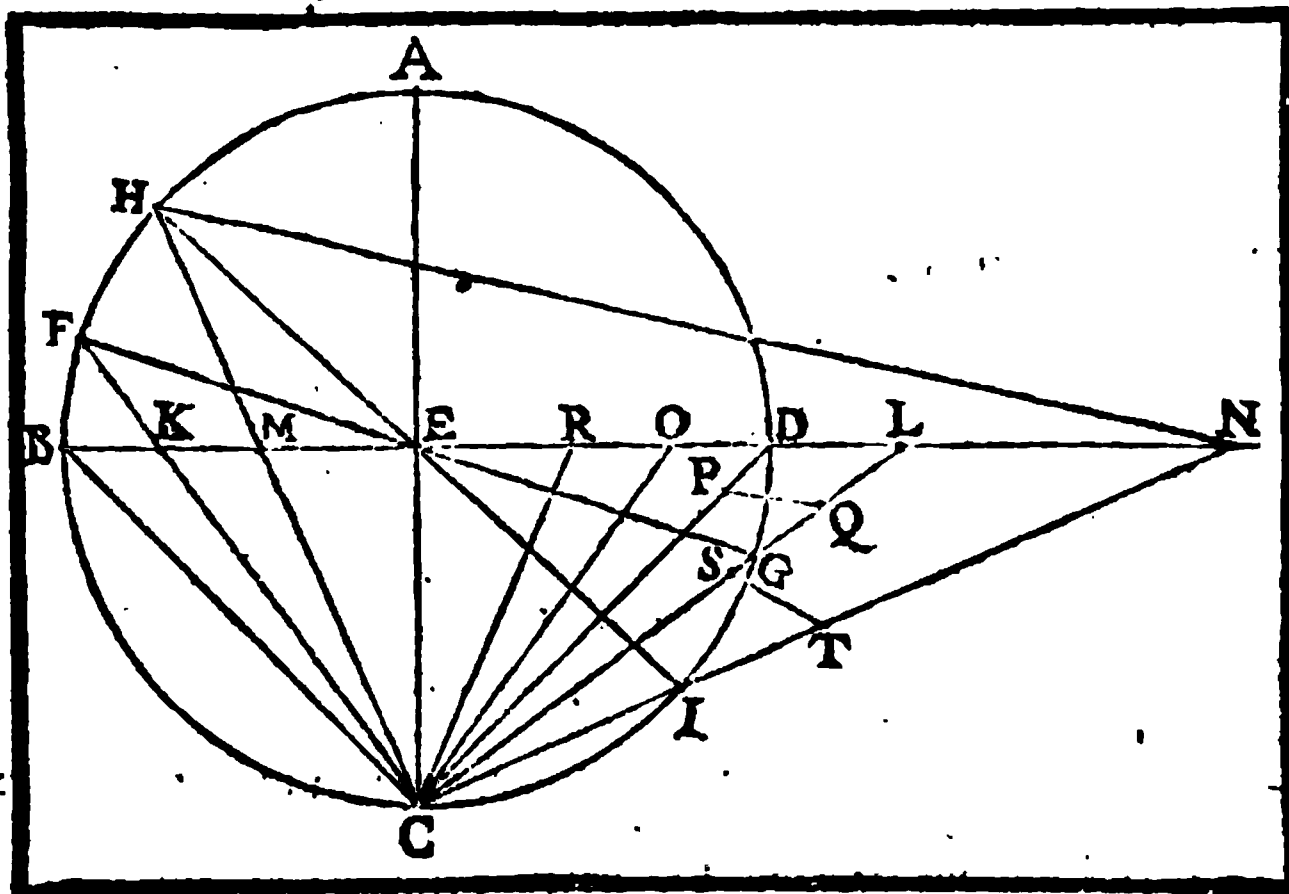
p 4. primi.

q 1. sexti.

a 18. primi.

KL, cum latere CG, trianguli per axem facit minorem angulum L, ut in scholio eiusdem lemmatis 17. demonstrauimus. Esse autem angulum L, minorem angulo K, perspicuum est. Quia enim angulus L, æqualis est angulo F, & angulus K, angulo CGF, ob subcontrariam sectionem; Est autem angulus F, minor angulo CGF, quod & latus CG, minus sit latere CF, ex scholio propof. 29. lib. 3. Euclid. Erit quoque angulus CLK, minor angulo CKL. Eodem modo ostendemus rectam MN, maiorem esse diametro HI.

b 18. primi.



c 10. primi.

sectionem, ut in præcedenti lemma demonstratum est. Igitur totus quoque angulus CHN, maior erit toto angulo CNH, ac proinde latus CN, latere CH, maius erit: quæ cum in subcontrariis triangulis similibus CMN, CHI, opponantur æqualibus angulis CMN, CIH, ut in lemma præcedente ostensum est; erit diameter subcontrariæ sectionis MN, maior diametro basis HI, conï scaleni ex ijs, quæ ad initium scholij lemmatis 17. demonstrauimus.

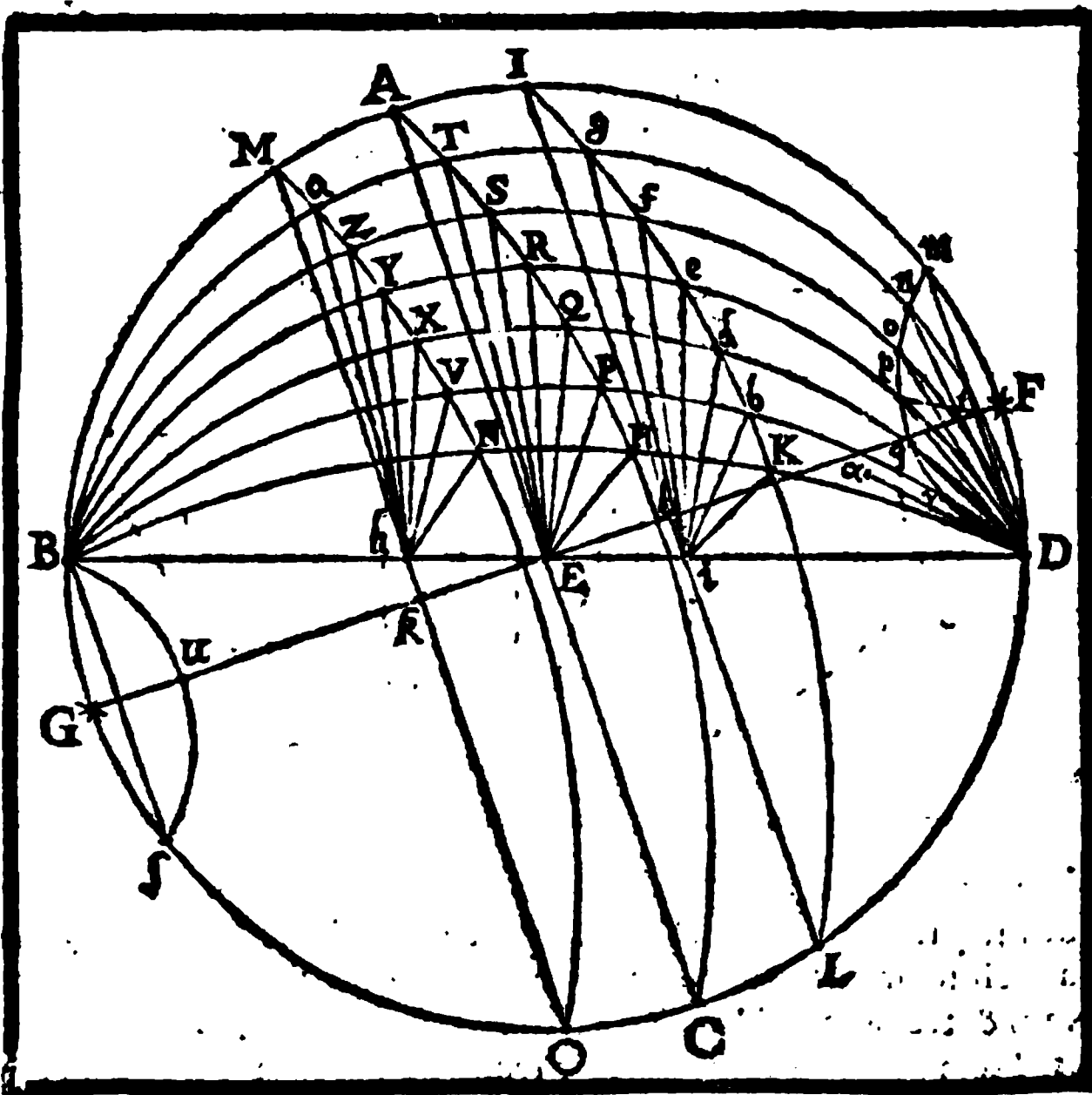
QVOD si ex maiore latere CN, minori CH, absunderetur recta æqualis, & per punctum sectionis ipsi rectæ PN, parallela ageretur, ut absunderetur aliud triangulū subcontrariū, esset tū demū basis huius trianguli basi HI, æqualis, ut ad initiū scholij eiusdē lemmatis 17. demonstrauimus: sed tūc neq; basis HI, neque basis subcontrariæ sectionis bifariā diuideretur, ut ex ijs, quæ in scholio eiusdem lemmatis 17. demonstrata sunt à nobis, liquido constat. Sic etiā si minus latus CH, produceretur donec maiori CN, æquale fieret, & per extremū punctū basi HI, parallela ageretur, quæ esset basis alterius conï scaleni, esset tū demū etiam hæc basis æqualis basi trianguli subcontrarij MN: sed tūc neutra etiā basium bifariā diuideretur. Quæ oīa ex ijs, quæ in scholio lemmatis 17. demonstrauimus, colligi possūt. Quod de triangulis subcontrariis CHI, CNM, diximus, idē de subcontrariis triangulis CFG, CLK, intelligendū est. Eadē enim demonstratio adhibebitur, si recta FL, iungatur, ut manifestum est. Itaque quod lemma hoc proponit, diametrum subcontrariæ sectionis KL, vel MN, semper esse maiorem basē FG, vel HI, non est contrarium ei, quod in scholio lemmatis 17. demonstrauimus, nimirum fieri posse, ut interdū bases triangulorū subcontrariorū æquales sint: quia cum hic semper basis conï FG, vel HI, bifariam secetur, sit ut basis subcontrarij trianguli necessario maior fiat, numquam autem æqualis, ut demonstratum est.

L E M-

H O C idē demonstrabimus hoc modo. Iuncta recta HN; quoniam EN, maior est semidiametro ED, vel EH; erit angulus EHN, maior angulo ENH. Est autem angulus CHI, æqualis angulo CNM, ob subcontrariā

CIRCVLI positionum in sphæra obliqua boreali secantes arcum semidiurnum Aequatoris in partes æquales, secant arcus semidiurnos parallelorum in partes inæquales: Et in parallelis quidem australibus quælibet pars inter Meridianum & quemlibet circulum positionis minor est respectu proprii arcus semidiurni, quam eadem pars in Aequatore respectu arcus semidiurni Aequatoris; In borealibus vero maior. Idem tamen circuli positionum parallelos Horizontem tangentes secant quoque in partes æquales.

IN sphæra ABCD, obliqua boreali, cuius cætrum E; Horizon obliquus BHD; axis mundi FG; Aequator AHC; parallelus borealis IKL; australis MNO; Meridianus ABCD, per polos mundi, & Horizontis ductus. Diviso autem quadrante Aequatoris AH, Orientali, vel Occidentali, in sex partes æquales in P, Q, R, S, T, & ductur per divisionum pun-

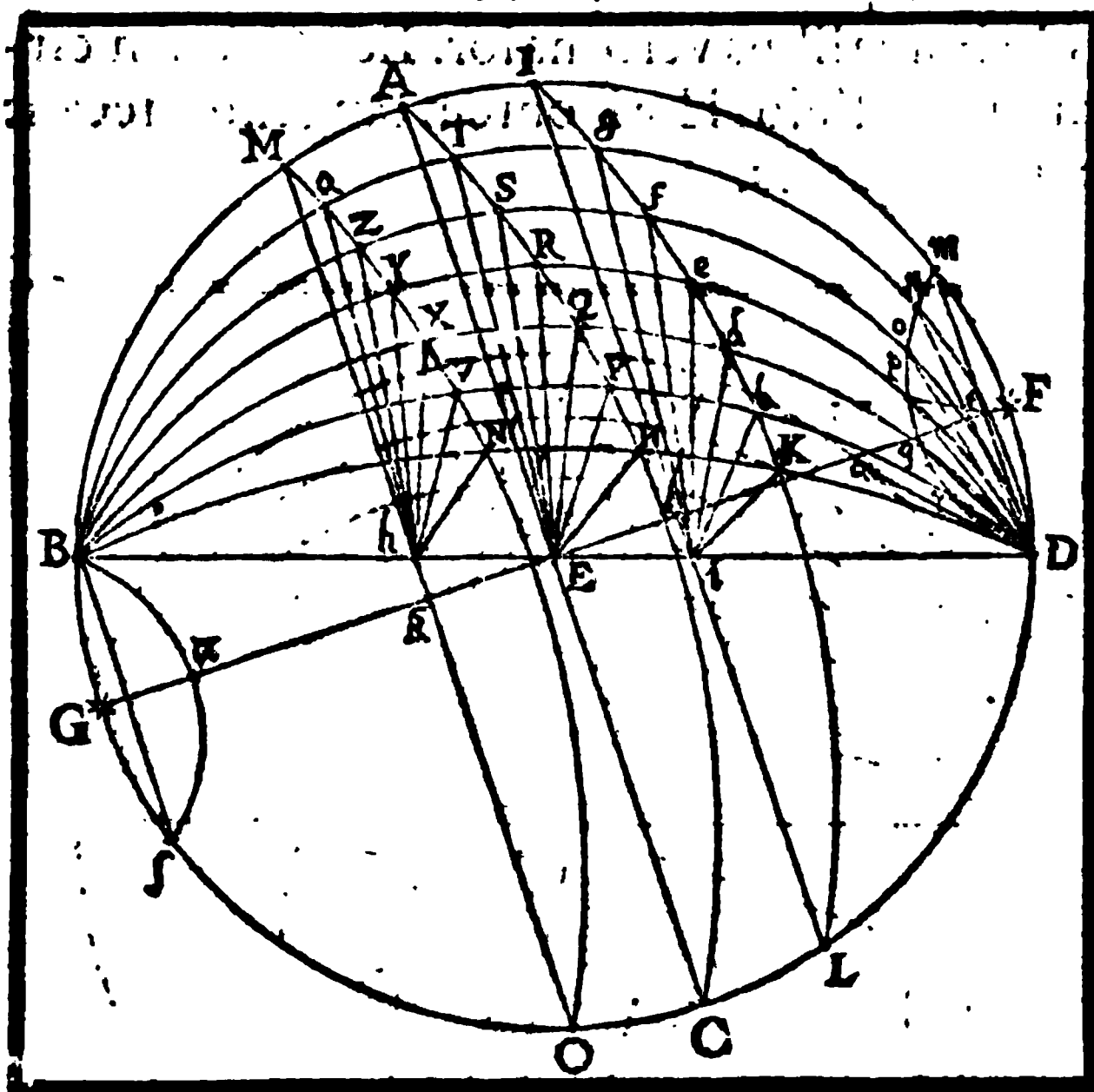


220.3. Thep.

ta & puncta B, D, ubi Meridianus Horizontem secat, circuli maximi positionis secantes parallelos in V, X, Y, Z, a, b, d, e, f, g. Dico parallelos in partes inæquales esse divisos, & arcus Ma, MZ, MY, MX, MV, minores partes esse respectu arcus semidiurni MN, quam arcus AT, AS, AR, AQ, AP, respectu arcus semidiurni Aequa-

aequatoris AH: at arcus Ig, If, Ie, Id, Ih, maiores respectu arcus semidiurni IK. Sint enim BD, MO, AC, IL, communes sectiones, Horizontis, parallelorum, ac Meridiani. Et quoniam Meridianus Horizontem, omnesque parallelos secat bifariam; erunt BD, MO, AC, IL, Horizontis, ac parallelorum diametri, & axisque FG, per parallelorum centra k, E, l, transibit, eruntque MN, AH, IK, inter Meridianum & Horizontem, arcus semidiurni. Ductis autem ex h, E, l, punctis, ubi parallelorum diametri Horizontis diametrum secant, rectis hN, EH, iK, hV, EP, ib, & ad reliqua divisionum puncta; erunt hN, EH, iK, communes sectiones Horizontis ac parallelorum; ac proinde parallelae: At vero hV, EP, ib, communes sectiones circuli positionis BPD, & parallelorum; Ideoque & inter se parallelae, atque ita de ceteris dicendum est. Erunt igitur tam sex anguli ad h, quam sex ad l, constituti aequalis sex ad E, constitutis. Sunt autem omnes sex

et 6. undec.
d 16. undec.
e 10. undec.
f 27. tertij.



ad E, inter se
equales, cum
in centro E,
insistant sex
arcibus æ-
qualibus HP,
PQ, &c. Igi-
tur & omnes
anguli tam ad
h, quam ad l,
equales erunt:
ac proinde
ex lemmate
32. tam arcus
Ma, aZ, &c.
quàm arcus
Ig, gf, &c. In-
equales erunt,
minor quidē
Ma, quàm aZ,
& aZ, minor
quàm ZY, &c.
at vero Ig
maior quàm
gf, & gf, ma-
ior quàm fe,
&c. Est ergo

Ma, minor, quàm sexta pars arcus semidiurni MN, cum quolibet sequentium
quinq; partium aZ, ZY, &c. maior sit, quàm Ma. Sic erit MZ, minor quàm tertia
pars eiusdem arcus MN, quod unaquæque duarum ZX, XN, maior sit quàm MZ.
Nam & tres anguli MbZ, ZhX, XbN, æquales sunt, cum eorum semiles sine æqua-
les. Item arcus MY, minor erit semisse eiusdem arcus MN, cum YN, maior sit,
quàm MY, propterea quod & duo anguli MhY, YhN, æquales sunt, quippe quo-
rum tertiae partes æquales sunt. Pari ratione arcus NX, erit minor quàm dua,
tertia partes eiusdem arcus MN, quod XN, sit maior quàm tertia pars, cum
maior sit utroque arcuum XZ, ZM. Denique MV, minor erit quàm quinque sex-
tae partes eiusdem arcus MN, quod NV, maior sit quàm sexta pars, propterea
quod

quòd maior est qualibet reliquarum quinque partium VX, XY, &c. E contrario erit Ig, maior quàm sexta pars arcus IK, cum maior sit qualibet sequentium quinque partium gf, fe, &c. Item If, maior erit quàm tertia pars eiusdem arcus IK, cum maior sit qualibet duarum partium fd, dk. Nam & tres anguli If, fd, dk, æquales sunt, cum eorū semisses æquales sint. Rursus Ie, erit maior quàm semissis eiusdem arcus IK, quia maior est quàm eK, quòd & duo anguli Ie, eK, æquales sint, cum eorum tertiæ partes sint æquales. Præterea Id, maior erit quàm duæ tertiæ partes eiusdem arcus IK, propterea quòd dK, minor est tertia parte, cum minor sit utroque arcuum df, fi. Denique Ib, erit maior quàm quinque sextæ eiusdem arcus IK, quòd Kb, minor sit quàm sexta pars, quippe cum minor sit qualibet aliarum quinque partium bd, de, &c.

CONTRARIUM accidet in sphaera obliqua australi. Arcus enim abscissi à Meridiano, & circulis positionum, maiores erunt in parallelis australibus, & in borealibus minores, respectu arcuum semidiurnorum, quàm iidem arcus in Aequatore, respectu arcus semidiurni Aequatoris.

S E D iam iidem circuli positionum secant parallelum Dpm, qui Horizontem tangit in D, & cuius diameter Dm, in punctis n, o, p, q, r. Dico arcus mn, no, op, pq, qr, rD, æquales inter se esse, sicut in Aequatore. Ductis enim rectis Dn, Do, Dp, Dq, Dr, & quæ rectis ET, ES, ER, EQ, EP, parallelæ sunt, erunt rursus quinque anguli mDn, nDo, oDp, pDq, qDr, quinque angulis æqualibus AET, TES, SER, REQ, QEP, æquales; ideoque & inter se æquales erunt. Quinque ergo arcus mn, no, op, pq, qr, æquales inter se erunt. Et quia ducta semidiameter tp, angulus mtp, in centro duplus est anguli mDp, in circumferentia: Est autem angulus mDp, æqualis angulo AER, quòd eorum tertiæ partes sint æquales ostensi. Igitur angulus mtp, duplus quoque erit anguli AER. Cum ergo angulus AEH, duplus quoque sit eiusdem anguli AER, quòd & arcus AH, duplus sit arcus AR; æquales erunt anguli mtp, AEH; ideoque arcus mp, AH, similes, ex scholio propof. 22. lib. 3. Euclid. Cum ergo AH, sit quadrans, erit & mp, quadrans, ac proinde & pD, reliquus ex semicirculo quadrans erit. Est autem arcus op, tertiæ pars quadrantis mp, quòd tres arcus mn, no, op, ostensi sunt æquales. Igitur & arcus pq, qr, qui illis æquales sunt, tertiæ partes erunt quadrantis pD, ac proinde & reliquus rD, tertia pars erit eiusdem quadrantis pD, atque idcirco omnes sex arcus quadrantis mpD, æquales inter se erunt. quod est propositum.

V E R V M postquam probatum est, quinque arcus mn, no, op, pq, qr, æquales esse, ostendemus etiam rD, illis esse æqualem, hæc modo. Sit Da, communis sectio Horizontis & parallelis mpD, quæ ex defin. lib. 2. Theod. utrumque circum tanget, eritque ipsa EH, parallelæ, ac proinde angulus aDr, angulo HEP, ideoque & reliquis ad punctum D, æqualis erit. Est autem angulus aDr, æqualis angulo in alterno segmento, qui arcui Dr, insistit. Igitur idem angulus arcui Dr, insistent quinque angulis rDq, qDp, pDo, oDn, nDm, æqualis erit, ac proinde omnes sex arcus quadrantis mpD, æquales inter se erunt.

E A D E M ratione demonstrabimus eosdem positionum circulos productos oppositum semicirculum tangentem Bus, secare in sex partes æquales.

a 26. undec.

b 10. undec.

c 26. tertij.

d 20. tertij.

e 33. sexti.

f 16. undec.

g 10. undec.

h 32. tertij.

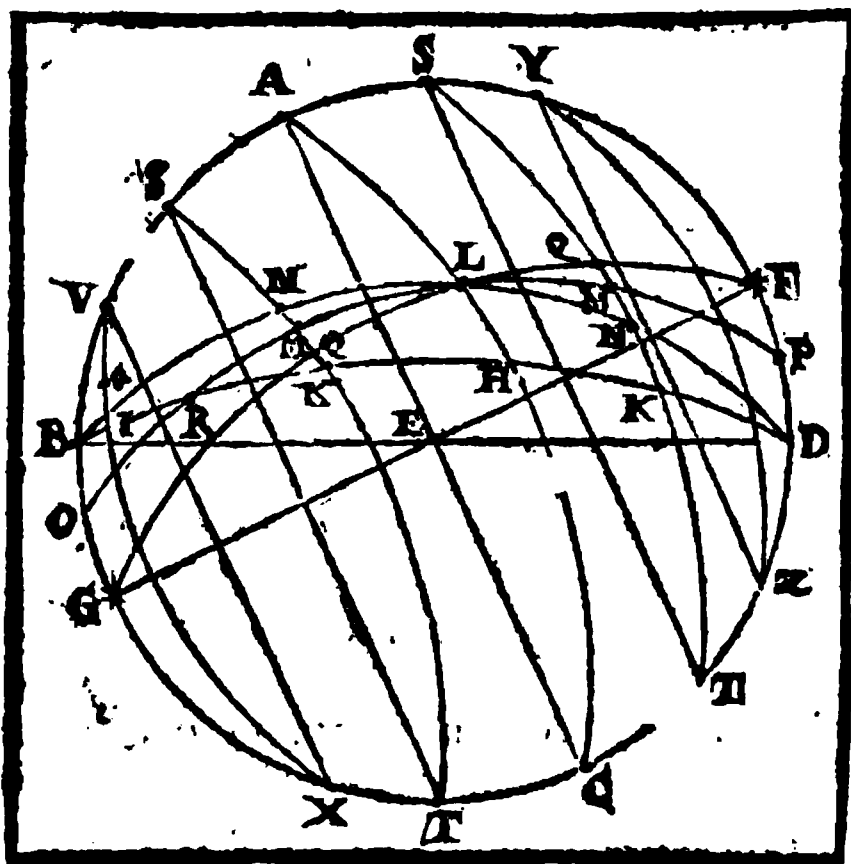
i 26. tertij.

IN sphaera obliqua boreali circuli per horas inæquales Aequatoris, & cuiusvis paralleli transeuntes, secant Meridianum ex parte australi infra Horizontem, inter eundem Horizontem, & polum australem; ex parte vero boreali supra Horizontem, inter eundem Horizontem, & polum Septentrionalem.

IN sphaera obliqua boreali, cuius centrum *E*; Meridianus *ABCD*; axis mundi *FG*; Horizon *BHD*, Aequator *AC*; parallelus siue australis, siue borealis *SKT*; arcus semidiurni *AH*, *SK*. ^a Ducatur per aliquam horam Aequatoris inæqualem *L*, & respondentem horam inæqualem paralleli *M*, circulus maximus *LM*. Dico eum secare Meridianum ex parte australi inter *B*, & polum australem *G*, infra Horizontem, nimirum in *O*; ex parte vero boreali inter *D*, & polum borealem *F*, supra Horizontem, nimirum in *P*. ^b Ducatur enim per idem

a20.1.Theo.

b20.1.Theo.



c10.2.Theo.

punctum *L*, Aequatoris circulus positionis *BLD*, secans parallelum in *N*, & maximus circulus per polos mundi *FLG*, secans parallelum in *Q*. Quoniam igitur per lemma præcedens, arcus *SN*, in australi parallelo minor est respectu arcus semidiurni *IK*, quam arcus *AL*, respectu arcus semidiurni *AH*, hoc est, quam arcus *SM*, respectu arcus semidiurni eiusdem *SK*; in boreali autem parallelo maior; cadet punctum *M*, in parallelo australi infra *N*, in boreali vero supra. Rursus quoniam arcus *AL*, *SQ*, similes sunt, continebuntur tot horæ æquales in *SQ*, quot in *AL*: Continentur autem totidem

horæ inæquales in *SN*, quot in *AL*, suntque horæ inæquales in parallelo australi minores horis æqualibus, & in boreali maiores. Igitur in parallelo australi punctum horæ inæqualis *M*, cadet supra punctum horæ æqualis *Q*, in boreali vero infra. Ostensum autem est idem punctum *M*, cadere infra *N*, in parallelo australi, & in boreali supra. Igitur circulus *LM*, maximus horæ inæqualis, cum inter puncta *N*, *Q*, cadat, secabit Meridianum inter circulos *BLD*, *FLG*; ac proinde ex parte australi eundem secabit infra Horizontem in puncto *O*, inter Horizontem & polum australem *G*; ex parte autem boreali supra Horizontem in puncto *P*, inter Horizontem & polum borealem *F*. Eademque ratio est de alijs circulis horarum inæqualium.

IN sphaera obliqua australi contrarium intelligas. Ibi enim circulus cu-

lus cuiuscunque horæ inæqualis secabit Meridianum infra Horizontem ex parte boreali, supra vero ex parte australi, semper tamen inter Horizontem & polum mundi.

L E M M A XXXIX.

CIRCVLI maximi transeuntes per horas inæquales Aequatoris, & duorum parallelorum oppositorum, non necessario per horas inæquales parallelorum intermediorum transeunt in sphaera obliqua.

REPETATUR figura antecedentis lemmatis. Et quoniam circulus maximus LM, transiens per inæqualem horam eandem Aequatoris & paralleli SKT, secat Meridianum ex parte australi B, infra Horizontem, ut in lemmate antecedente demonstratum est; secabit idem Horizontem ex eadem parte, in quam arcus semidiurni vergunt, in puncto R, ante punctum B. Describatur ergo parallelus australis VIX, cuius arcus semidiurnus VI, secet Horizontem inter B & R, & ei æqualis oppositus describatur YZ. Sumatur autem in arcu semidiurno VI, arcus Va, tot horarum inæqualium, quot in arcubus AL, SM, continentur. Quia vero circulus maximus per puncta a, L, descriptus transit per eandem horam inæqualem in parallelo opposito boreali YZ, ut in scholio propos. 10. lib. 1. Gnomonices demonstravimus, non transibit idem circulus per eandem horam inæqualem M, in parallelo intermedio ST, quandoquidem maximus circulus per L, M, ductus non transit per a, sed Horizontem secat in R, nulloque modo parallelum VX, supra Horizontem secat; ac proinde à circulo per a, & L, ducto diuersus est.

QVOD si describantur circuli maximi per omnes sex horas arcus semidiurni Aequatoris & paralleli ST, secabunt iidem omnes Meridianum ex parte australi B, infra Horizontem, ac proinde Horizontem citra punctum B. Si igitur parallelus australis describatur, cuius arcum semidiurnum nullus eorum circulorum maximorum secet, & per sex horas inæquales huius arcus semidiurni, & Aequatoris, describantur maximi circuli, transibunt quidem ij, ex scholio propos. 10. lib. 1. Gnomonices, per sex horas inæquales paralleli borealis oppositi, sed nullo modo intermedium parallelum ST, in horis inæqualibus intersecabunt, quippe qui differant à circulis maximis, quos per horas inæquales Aequatoris, & paralleli ST, duci diximus, cum hi parallelum australem non secant supra Horizontem, ex constructione.

IDEM liquido constat in elevatione poli grad. 66. $\frac{1}{2}$ vbi tropici Horizontem tangunt, & tropicus ∞ , totus est supra Horizontem, & tropicus \mathfrak{B} , infra. Quoniam enim, ut in lemmate 7. demonstravimus, circuli positionum transeunt in ea sphaera per horas inæquales Aequatoris, & parallelorum tangentium, iidemque circuli positionum, ex eodem lemmate diuidunt aliorum parallelorum secantium intermediorum arcus semidiurnos inæqualiter, perspicuum est, ea in sphaera circulos maximos transeuntes per horas inæquales Aequatoris, & utriusque tropici, (in vno quidem per horas diurnas, & in altero per nocturnas) non transire per horas inæquales aliorum parallelorum intermediorum, quippe cum

horas inaequales dividant arcus semidiurnos in partes aequales, quod non faciunt circuli positionum in parallelis intermediis, ut dictum est.

R V R S V S in eadem sphaera obliquitate, si per horas inaequales Aequatoris, & alicuius paralleli inter Aequatorem, & tropicum Σ , positi describantur circuli maximi, cadent omnes hi, ex lemma 27. infra Horizontem, antequam Meridianum secent. Si igitur parallelus australis inter tropicum Σ , & Aequatorem describatur, qui Horizontem secet citra omnia illa puncta, per quae circuli illi maximi incedunt, & eius arcus semidiurnus in sex partes aequales dividatur, transibunt maximi circuli per eas partes & horas inaequales Aequatoris ducti, per horas quodque inaequales oppositi paralleli borealis. Certum autem est, eosdem non transire per horas inaequales assumpti paralleli intermedii, cum circuli maximi per horas inaequales Aequatoris, & assumpti paralleli descripti, ab illis omnino differant, quippe qui arcum semidiurnum illius paralleli australis non secare positi sint.

S C H O L I U M.

Non dari circulos maximos, qui per horas inaequales omnium parallelorum transiant, hoc est, qui singulorum arcus diurnos in duodecim partes aequales partiantur: quod tamen omnes qui de horologiorum descriptione egerunt, praesens accipiunt. Dividunt enim omnes scriptores arcum diurnum Σ , vel Σ , in 12. partes aequales, prout certe inveniunt in utroque tropico puncta horarum inaequalium, per quae puncta, & per horas in aequinoctiali linea rectas ducunt pro lineis horarum inaequalium, perinde ac si huiusmodi lineae horas inaequales indicarent toto anni tempore, iuxta communium sectionum plani horologii, & circulorum maximorum per horas inaequales omnium parallelorum transfuerunt. Et certe, ut verum fatear, res hac, cum eius demonstrationem non inveniirem, non paucos annos acriter me torset, rogavique per literas complures Mathematicos tam in Italia, quam extra Italiam, ut me docerent, quam ratione demonstrari posset, eosdem circulos maximos, qui per horas inaequales Aequatoris, & utriusque tropici ducuntur, (Hoc namque fieri posse, demonstratum à nobis est in scholio propof. 10. lib. 1. Gnomonices) per horas inaequales aliorum parallelorum inter tropicos existentium transire. sed nunquam id, quod desiderabam, impetrare potui, quamvis ex illis non defuerit, qui illud se demonstraturum mihi pollicetur: Verum necesse est, cum hallucinatum esse, quandoquidem à nobis, cum denuo eius rei demonstrationem inquireremus, hoc loco demonstratum est, id fieri nulla ratione posse.

P E R S P I C V M est ex omnibus his, in sphaera obliqua non posse dari circulos maximos, qui per horas inaequales omnium parallelorum transiant, hoc est, qui singulorum arcus diurnos in duodecim partes aequales partiantur: quod tamen omnes qui de horologiorum descriptione egerunt, praesens accipiunt. Dividunt enim omnes scriptores arcum diurnum Σ , vel Σ , in 12. partes aequales, prout certe inveniunt in utroque tropico puncta horarum inaequalium, per quae puncta, & per horas in aequinoctiali linea rectas ducunt pro lineis horarum inaequalium, perinde ac si huiusmodi lineae horas inaequales indicarent toto anni tempore, iuxta communium sectionum plani horologii, & circulorum maximorum per horas inaequales omnium parallelorum transfuerunt. Et certe, ut verum fatear, res hac, cum eius demonstrationem non inveniirem, non paucos annos acriter me torset, rogavique per literas complures Mathematicos tam in Italia, quam extra Italiam, ut me docerent, quam ratione demonstrari posset, eosdem circulos maximos, qui per horas inaequales Aequatoris, & utriusque tropici ducuntur, (Hoc namque fieri posse, demonstratum à nobis est in scholio propof. 10. lib. 1. Gnomonices) per horas inaequales aliorum parallelorum inter tropicos existentium transire. sed nunquam id, quod desiderabam, impetrare potui, quamvis ex illis non defuerit, qui illud se demonstraturum mihi pollicetur: Verum necesse est, cum hallucinatum esse, quandoquidem à nobis, cum denuo eius rei demonstrationem inquireremus, hoc loco demonstratum est, id fieri nulla ratione posse.

Lineae horarum inaequalium in horologiis quid referant.

I T E M Q V E linea horarum inaequalium in horologiis, qualis etiam in Gnomonica nostra descripsimus, sunt tantummodo communes sectiones plani horologii, & circulorum maximorum, qui per horas inaequales Aequatoris, & utriusque tropici, vel certe Aequatoris, & paralleli, cuius arcus diurnus 12. horas aequales, vel 6. continet. Atque ita si geometricè velimus loqui, non indicabunt vere horas inaequales, nisi cum Sol existeret in Aequatore, vel in illis parallelis extremis, quorum beneficio descriptae sunt. Verum est, in ea sphaera, in qua poli altitudo gradus 45. non excedit, tam exigua esse distantiam inter veras horas inaequales, & eas, quas dictae lineae indicant intra latitudinem tropicorum, ut ea linea pro veris assumi possint sine errore, qui sub sensum cadere possit. At ubi altitudo poli maior est, quam grad. 45. non ita est: quia ibi non in discrimine apparet, & quo magis fuerit altitudo poli, eo maior distantia existat inter veras horas inaequales, & illas lineas: quemadmodum etiam eo minus distantes inter se ipsas erunt, quod minor altitudo poli fuerit. Quae omnia ex his, quae de horis strata

LEMMA XXXIX. ET XXXX. 123

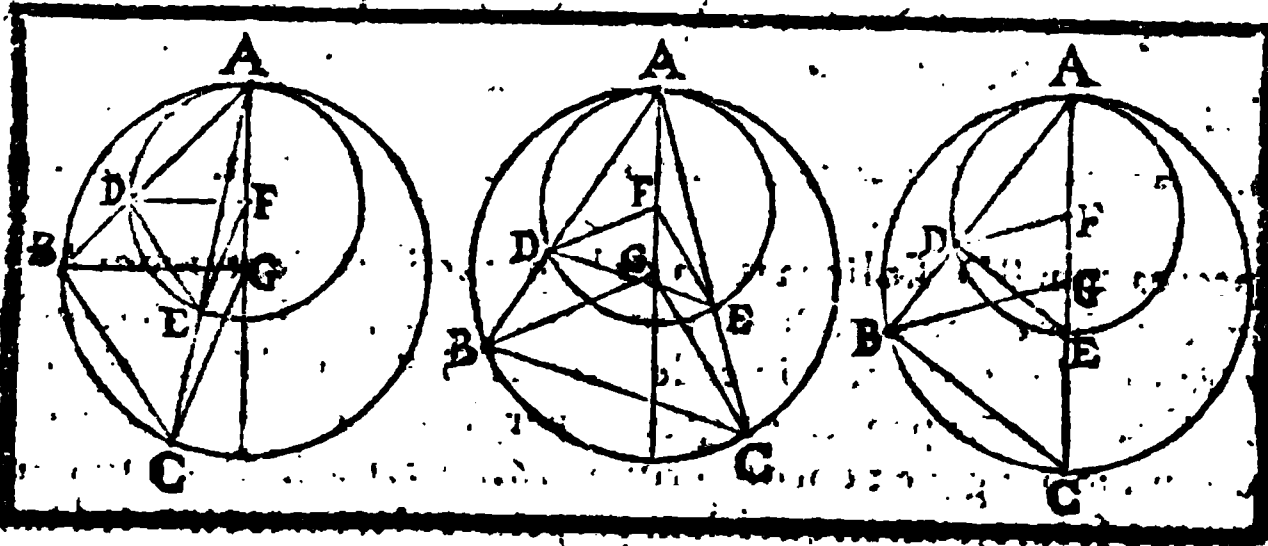
*Forma hac loco à nobis sunt, colligi possunt. Quapropter, ut verius, hora inaequales in-
dicentur in horologijs, inveniendae erunt earum puncta in pluribus parallelis, inter duos
tropicos, ea arte, qua eadem in tropico utroque investigauimus, eaq; deinde puncta,
quae in linea recta non iacent, congruenter lineolis inflexis coniungenda, ut in hyper-
bolis, & alijs sectionibus conicis describendis fieri solet.*

LEMMA XXXX.

SI in triangulo parallela vni lateri agatur, vel si pro-
ductis duobus lateribus versus angulum ab eis compre-
hensum, tertio lateri ducatur parallela, vt duo fiant trian-
gula: Circuli circum ea descripti se mutuo in angulo, vel
puncto communi tangunt.

SIT primum in triangulo ABC, recta DE, lateri BC, parallela, describan-
turque circa triangula ABC, ADE, circuli ABC, ADE, quos dico mutuo se tan-
gere in A, angulo cõmuni. Ductis enim ex centrīs F, G, ad bases triangulorum bi-
nis rectis FD,

FE; GB, GC,
• quoniã tam
angulus DFE,
quã BGC,
anguli BAC,
duplus est; e-
runt ipsi inter
se æquales. Er-
go & reliqui
duo FDE,
FED, reliquis
duobus GBC,



a 20. tertij.

GCB, æquales erunt; ac propterea, cum tam illi, quam hi inter se æquales sint; b 5. primi.
erit quilibet illorum cuilibet horum æqualis, ac proinde angulus FDE, angulo
GBC, æqualis erit. Est autẽ & totus angulus ADE, toti angulo ABC, externus
interior, æqualis. Igitur & reliquis ADF, reliquis ABG, æqualis erit. Est autem
(ductis rectis FA, GA,) angulo ADF, angulus DAF, & angulo ABG, angulus
BAG, in Isoscelibus ADF, ABG, æqualis. Igitur & anguli DAF, BAG, inter se
æquales erunt; ac propterea recta AF, eadem erit, quã AG, cū eundem angulum
faciant cum AB. Quare circuli habentes centra in eadem recta AG, & per idem
punctum A, descripti, sese contingent in A, ex scholio propos. 13. lib. 3. Euclid.

b 5. primi.

c 29. primi.

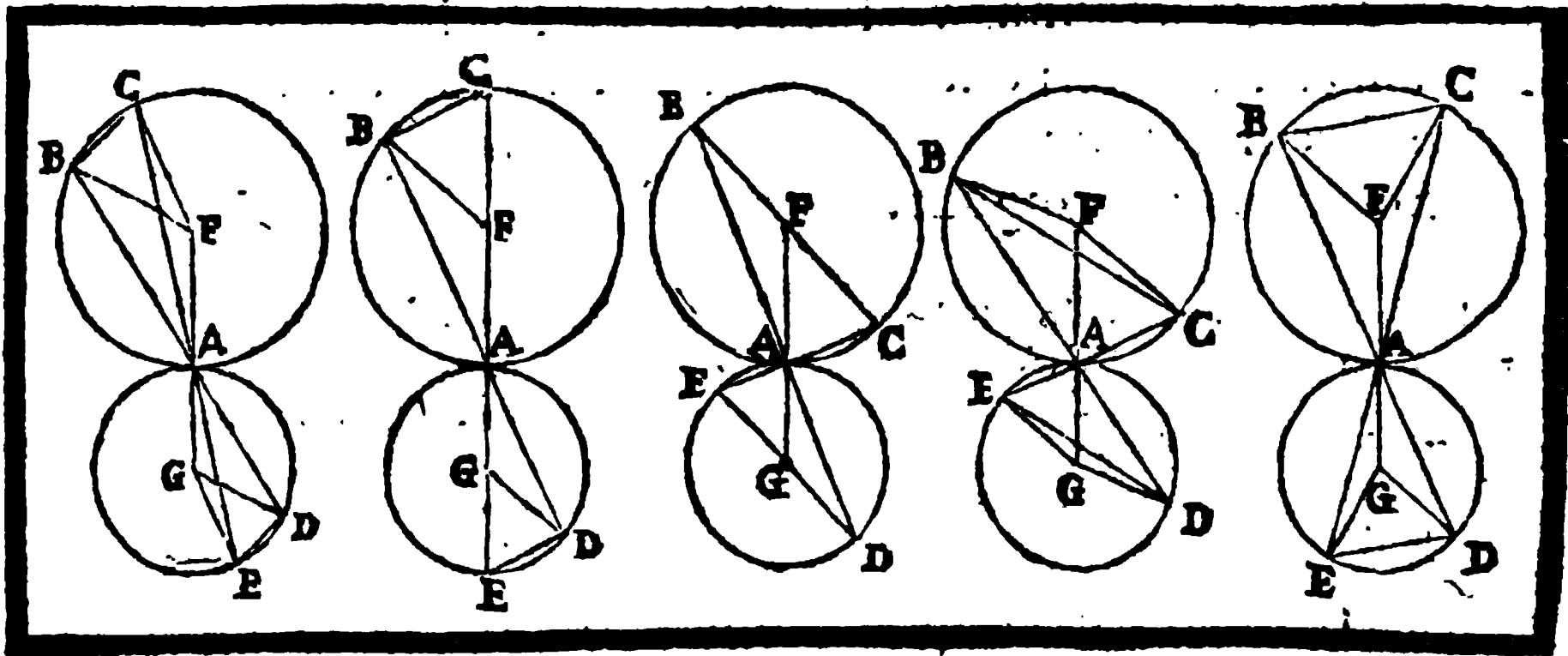
d 5. primi.

DEINDE productis lateribus BA, CA, versus angulum A, sit recta DE,
basi BC, parallela, & circa triangula ABC, ADE, circuli describantur, quos dico
se mutuo in A, tangere. Ductis enim ex centrīs F, G, ad bases triangulorum binis
rectis FB, FC; GD, GE, quoniam rursum tam angulus BFC, anguli BAC, quã
angulus DGE, anguli DAE, duplus est; suntque anguli BAC, DAE, ad verticem
æquales; erunt quoque anguli BFC, DGE, inter se æquales, ac proinde & reliqui
duo

e 20. tertij.

f 15. primi.

- a 5. primi. duo \angle BC, FCB, simul reliquis duobus GDE, GED, simul æquales erunt. Cum ergo tam illi, quàm hi sint inter se æquales; erit quilibet illorum cuilibet horum æqualis, ac proinde angulus FBC, angulo GDE, æqualis erit. Est autem (ductis rectis FA, GA,) & angulus ABC, angulo ADE, alternus alterno, æqualis. Igitur & reliquus ABF, reliquo ADG, in 1. 2. & 5. figura, vel totus toti, in 4. figura, æqualis erit. In 3. figura opus non est hoc discursu, ubi rectæ FB, FC; GD, GE, angulos non constituunt, sed in rectum sunt continuatæ: anguli tamen ABF, ADG, æquales quoque erunt, cum sint alterni inter parallelas BC, DE. Itaque cum anguli ABF, ADG, æquales sint, & ille angulo BAF, hic vero angulo DAG, æqualis; erunt quoque anguli BAF, DAG, inter se æquales, ac pro-



pterea cum BD, sit linea recta ex hypothesi, efficient quoque AF, AG, lineam unam rectam, per ea, quæ ex Proclo ad propos. 15. lib. 1. Eucl. demonstravimus. Igitur circuli habentes centra in eadem recta FG, & per idem punctum A, descripti, sese in A, contingunt, propterea quod recta per A, ducta ad FG, perpendicularis utrumque circum tangit, ex coroll. propos. 16. lib. 3. Eucl. Hinc enim fit, circulos se non mutuo secare, cum neque illam perpendicularem secant, sed tangant.

C O R O L L A R I U M.

Ex his, quæ ad calcem huius propos. demonstrata sunt, colligitur, duo circulos, qui ex duobus centris in eadem recta existentibus per idem punctum describuntur, se mutuo in eo puncto tangere exterius. Huiusmodi sunt duo circuli ABC, ADE.

L E M M A XLI.

PER data duo puncta circum describere, qui datum circum tangat. oportet autem duo puncta data vel

extro

extra circulum datum existere, vel intra; aut si vnum est in circumferentia, alterum esse in tali situ extra, vel intra circulum, vt recta per vtrumque punctum extensa transeat per circuli centrum.

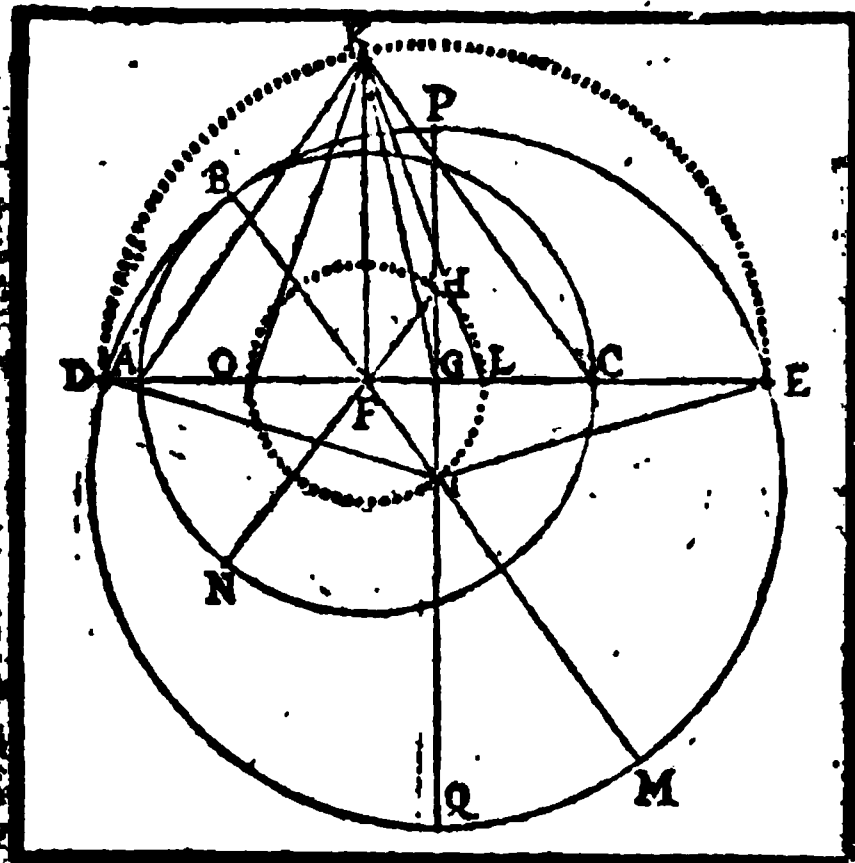
942-

a 5. secundi. quadrato rectæ IB, æquale. Atqui rectangulum sub DF, FE, vnâ cum quadrato rectæ FG, æquale est quadrato rectæ DG. Igitur & quadratum rectæ DG, (quod iam pro rectangulo sub DF, FE, vnâ cum quadrato rectæ FG, sumatur,) vnâ cū quadrato rectæ GI, hoc est, quadratum rectæ ID, (quod quadratis rectarum DG, GI, æquale est,) quadrato rectæ IB, æquale erit; ac proinde & rectæ ID, IB, æquales erunt. Cum ergo ID, IE, æquales quoque sint, quod duo latera DG, GI, duobus lateribus EG, GI, æqualia sint, angulosque contineant rectos æquales; erunt tres rectæ IB, ID, IE, æquales. Quare circulus ex I, per B, descriptus, tangensque circulum ABC, in B, vt dictum est, transibit per data puncta D, E, quod est propositum.

b 47. primi.
c 4. primi.

Q V O D si ex K, ad alterum extremū C, diametri circuli dati recta ducatur KC, anguloque DCK, æqualis fiat angulus CKO, secante recta KO, rectam DE, in O; erit FO, ipsi FL, æqualis, vt monstrabitur, atque idcirco, descripto ex F, per O, circulo, secabitur HI, in eodem centro I, atque idem propterea centrum semper inuenietur, siue ex K, ad A, siue ad C, recta ducatur, &c. Rectam autem FO, ipsi FL, æqualem esse, sic demonstrabitur. Quoniam duo latera AF, FK, duobus lateribus CF, FK, æqualia sunt, angulosque continent æquales, & rectos;

d 4. primi.



e 26. primi.

erunt & bases KA, KC, & tam anguli FAK, FCK, quàm FKA, FKC, æquales. Est autem angulo FAK, angulus AKL, & angulo FCK, angulus CKO, per constructionem, æqualis. Igitur & anguli AKL, CKO, æquales erunt; ac demptis æqualibus FKA, FKC, reliqui FKL, FKO, æquales erunt. Itaq; cum duo anguli F, K, trianguli FKL, duobus angulis F, K, trianguli FKO, æquales sint, quibus comune latus FK, adiacet; erunt latera FL, FO, æqualia. quod est propositum.

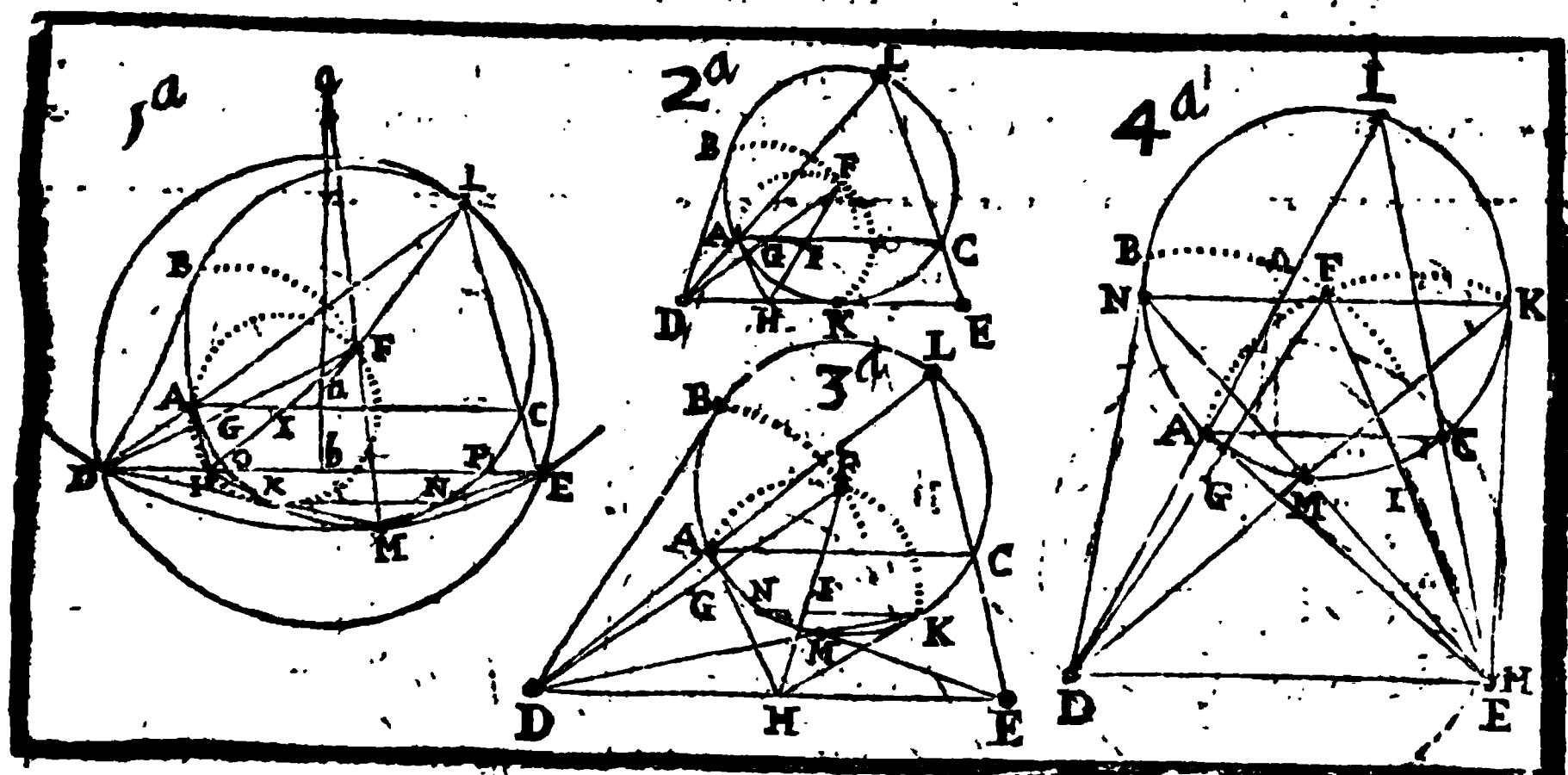
E O D E M modo demonstrabimus, circulum ex H, descriptum ad interuallum rectæ ductæ HEN, tangere circulum datum ABC, in N,

transireque per data puncta D, E.

S I quando contingat centrum circuli dati, & punctum medium rectæ data duo puncta coniungentis, coincidere, vt si G, esset cētrum dati circuli DPEQ, facillimo negotio describemus circulum per duo puncta D, E, qui datum circulum contingat. Circulus enim per tria puncta D, P, E, (excitata prius ad DE, perpendiculari PQ,) descriptus tanget circulum DPEQ, in P, eundemq; tanget circulus per tria puncta D, Q, E, descriptus: atque veriusque centrum in perpendiculari PQ, existet, ex coroll. propof. 1. lib. 3. Euclid.

T R A N S E A T deinde recta DE, non per F, centrum circuli dati ABC, sed vel eum secet vtcunque, vt in prima figura, vel tangat, vt in 2. vel tota sit extra, ita vt producta eum neque secet, neque tangat, vt in 3. 4. & 5. figura, vel denique ita sit extra, vt producta eum secet, aut tangat, vt in 6. & 7. figura. Iuncta recta DF, sectaque bifariam in G, describatur ex G, circa DF, circulus secans datum circulum in B, iungaturq; recta DB, quæ ex scholio propof. 3. lib. 3. Eucl. datum

datum circulum tanget in B. Inuenta autem ipsis DE, DB, tertia proportionalis H: DH, cadet punctum H, in prima figura extra circulum datum versus punctum D, ex quo tangens DB, ducta est. Quoniam enim quadratum rectae DB, rectangulo sub DE, DH, æquale est; nec non & rectangulo sub DP, DO; erit rectangulum sub DE, DH, rectangulo sub DP, DO, æquale. Igitur erit ut DE, ad DP, ita DO, ad DH. Cum ergo DE, maior sit quam DP, erit quoque DO, maior quam DH, ideoque punctum H, inter D, & O, erit. Pari ratione in secunda figura punctum H, inter D, & punctum contactus K, existet. Cum enim sit ut DE, ad DB, hoc est, ad DK, (est namque DK, ipsi DB, æqualis, ex coroll. 2. propos. 36 lib. 3. Euclid.) ita DB, vel DK, ad DH; sit autem DE, maior quam DK; erit quoque DK, maior quam DH. In tertia autem figura idem punctum H, est inter D, & punctum I. In 4. idem, quod E ac proinde DB, DE, æquales: Et in 5. ultra punctum E. Denique in 6. & 7. figura idem punctum H, ultra circulum existet: quod in 6. ita probatur. Quod quadratum rectae DB, æquale est tam rectangulo sub DE, DH, quam rectangulo sub DO, DP; erit rectangula sub DE, DH, & sub DO, DP, æqualia; ac proinde



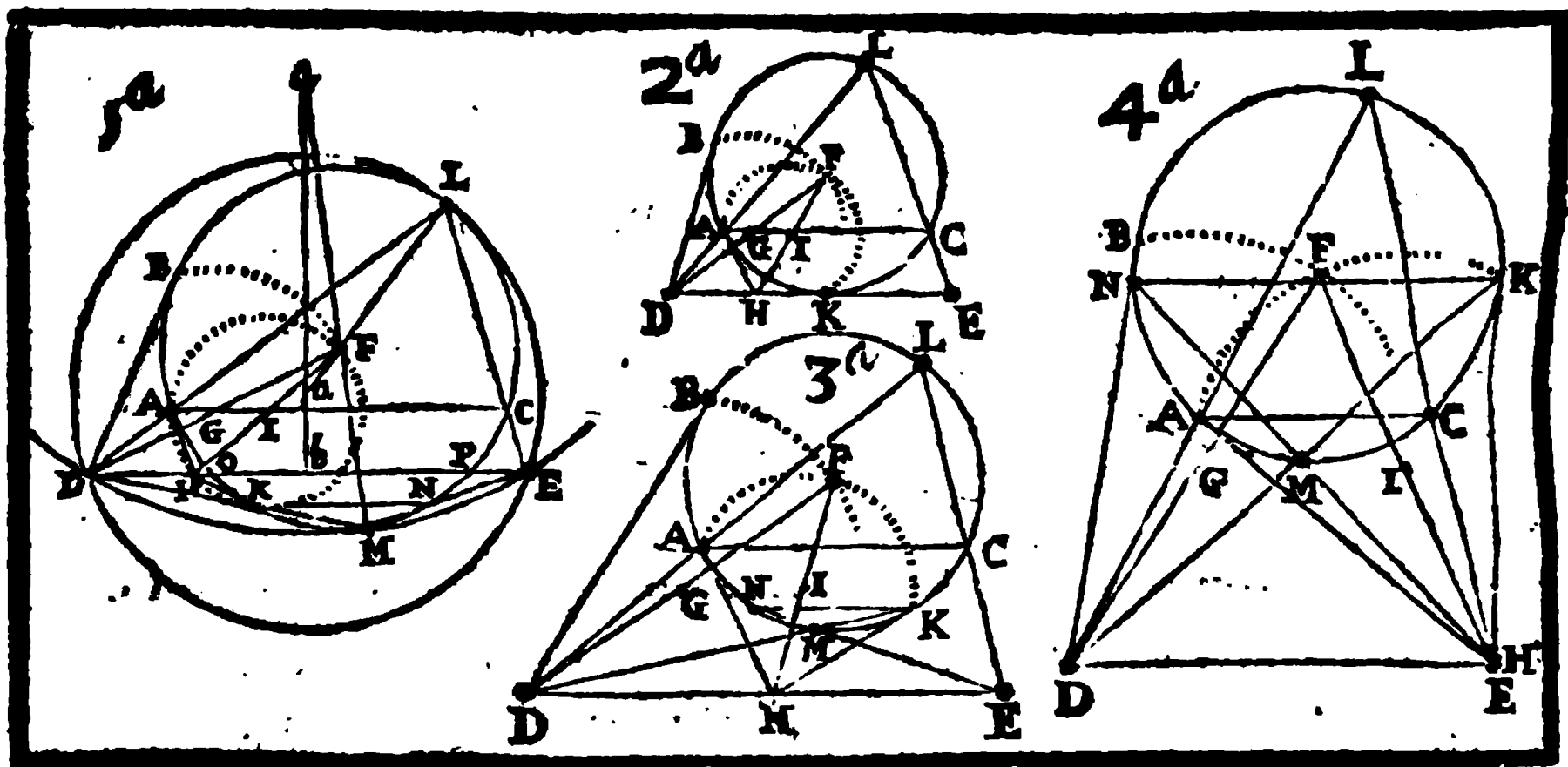
erit ut DE, ad DO, ita DP, ad DH. Cum ergo DE, minor ponatur quam DO, erit quoque DP, minor quam DH, ideoque H, ultra P, erit. In 7. autem hæc erit demonstratio. Quoniam est ut DE, ad DB, hoc est, ad DA, (Est namque DA, ipsi DB, æqualis, ex coroll. 2. propos. 36 lib. 3. Euclid.) ita DB, vel DA, ad DH; Est autem DE, minor quam DA; erit quoque DA, minor quam DH.

DE INDE iuncta recta HF, eaque secunda bifariam in L, describatur ex L, circulus FH, circulus secans datum circulum in A, K, punctis, per quæ si ex D, puncto dato, a quo tangens linea DB, ducta est, rectæ duantur DA, DK, secantes circulum datum in L, M; tanget circulus per tria puncta D, E, L, descriptus datum circulum in L, ut in prima figura, in qua circulus DL, descriptus est, apparet. Et circulus per tria puncta D, E, M, descriptus eandem continget in M, ut in 1. & 5. figura patet; ubi descripsimus circulum DE, M, centrum autem circuli tangentis est punctum a, in quo perpendicularis ba, rectam DE, bifariam secans rectam FL, vel FM, per F, centrum dati circuli, & punctum L, vel M, eandem intersectat. Nam per coroll. propos. 1. lib. 3. Euclid perpendicularis ba, transit per centrum

a 11. val 12
tertij.

centrum cuiusvis circuli per D. E. descripti, & in FL, necessario centrum circuli tangentis circulū datum ABC, in L, existit, cum recta per duo centra circulo- rum tangentiū emissā cadat in contactum, Si namque centrum circuli tāgentis circulū ABC, in L, nō dicatur existere in recta FL, secabit recta ex centro illius ducta per F, cētrum dati circuli rectam FL, in F. Quare producta cadere nō pote- rit in contactum L. quod est absurdum. Si ergo circulus per tria puncta D, E, L, descriptus tangere debet datum circulum in L, vt infra demonstrabitur, existet eius centrum in recta FL. Eademq; ratione centrum circuli per tria puncta D, E, M, descripti, tangentisq; datum circulum in M, vt in eadem prima figura ap- paret, existit in a, communi sectione perpendicularis ba, & recta MF. Conta- ctus porro in L, est interior, at in M, exterior. exceptis figuris 1. & 6. In prima enim contactus in M, interior quoque est, & in 6. contactus in L, exterior. In secunda figura autem vnus tantum fit contactus, isque interior in L: Similiterq; in 7. figura vnus duntaxat contactus fit, isq; exterior in M. Non descripsimus tamen omnes circulos tangentes, vt confusio vitaretur, arbitantes, satis esse exemplum in 1. figura de circulis intus sese tangentibus in L, & alterum exem- plum in 5. figura de circulo tangente exterior.

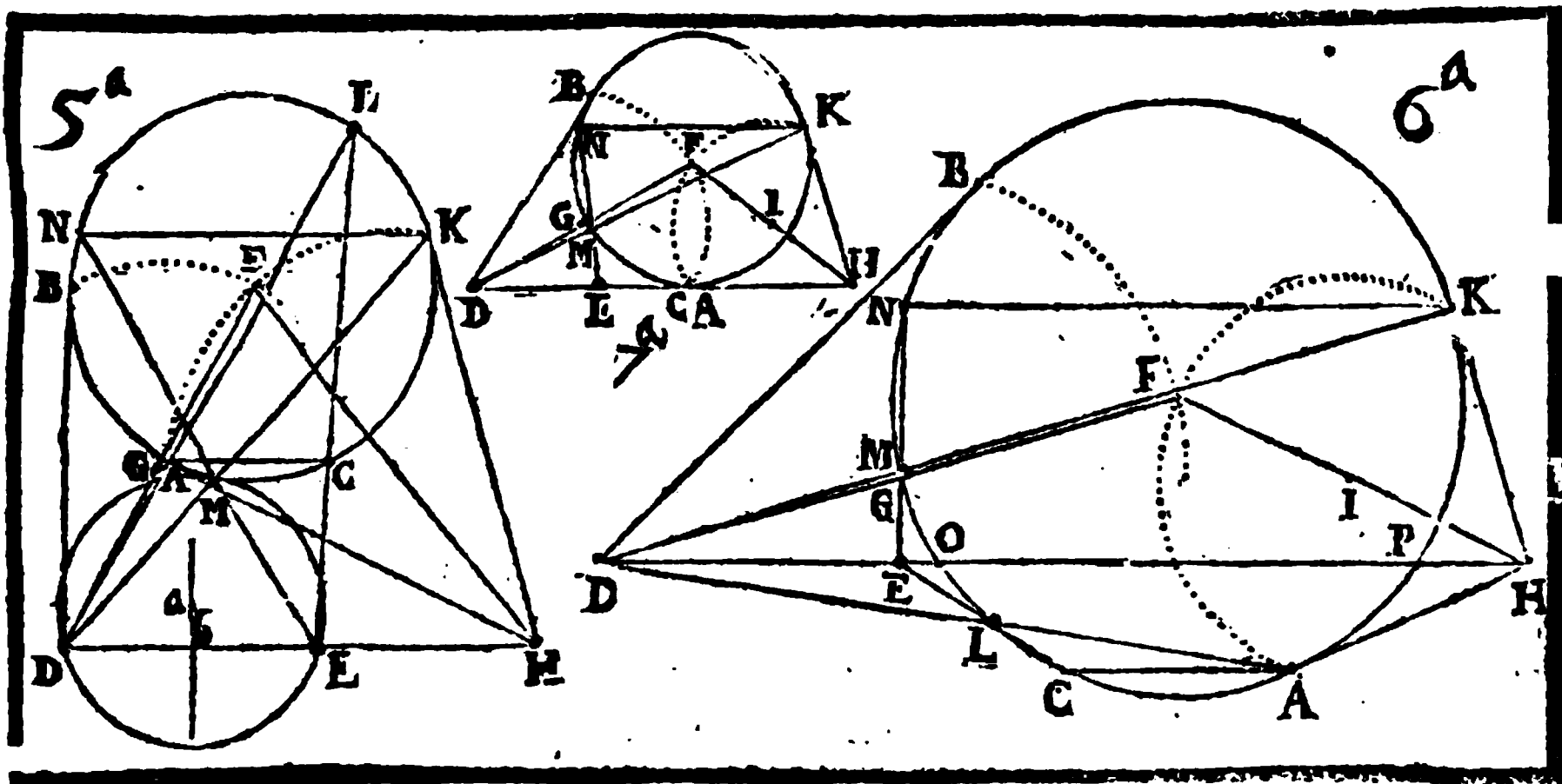
CAETERVM circulum per tria puncta D, E, L, descriptum tangere da- tum circulū in L, sic demonstrabimus. Quoniam quadratum rectæ DB, tam re-



c 36. tertij. Angulo sub DE, DH, & quā rectangulo sub DL, DA, æquale est; erūt hęc duo rectangula inter se æqualia. Igitur ex scholio propos. 36. lib. 3. Euclid. per qua- tuor puncta A, L, E, H, circulus describi poterit; ac proinde, ducta recta LE, secā te circumferentiam in C, (quod enim circulum necessario secet, ad finē in scho- lio demonstrabimus) iunctaq; recta AC, duo anguli oppositi ALE, AHE, in qua- drilatero ALEH, duobus rectis æquales erūt in prioribus tribus figuris: Sunt autem & duo anguli AHD, AHE, duobus rectis æquales. Igitur duo illi hīce duobus æquales erunt, ablatoque communi AHE, reliqui ALE, AHD, æqua- les erunt. Est autē & angulus HAC, angulo ALE, in alterno segmento æqua- lis; Nam rectæ HA, HK, circulum ABC, tangunt in A, K, ex scholio propos. 34. lib. 3. Eucl. Igitur idem angulus HAC, angulo AHD, alteri nō æqualis erit; ideoque

ideoque parallelæ erunt AC, DE, Cum ergo circulus datus circa triangulum
 LAC descriptus sit, tanget circulus circa triangulum LDE, descriptus datû cir-
 culum in L, ex præcedenti lemmate. Atque hæc demonstratio conuenit in prio-
 res tres figuras. In quarta figura hæc erit demonstratio. Quoniam quadratum
 rectæ DB, ac proinde & quadratum rectæ DE, ipsi DB, æqualis, æquale est rectan-
 gulo sub DL, DA, si circa triangulum LAE, circulus describatur, & tanget eum
 recta DE, in E, quandoquidem eundem recta DL, secat. Igitur angulus DEA,
 angulo ALE, in alterno segmento æqualis erit. Cum ergo & angulus EAC, ei-
 dem angulo ALE, in alterno segmento circuli dati sit æqualis, æquales erunt
 alterni anguli DEA, EAC; atque idcirco DE, AC, parallelæ erunt. Quare ut
 prius, ex lemmate antecedente, circulus circa triangulum LDE, descriptus, circu-
 lum ABC, datum, & circa triangulum LAC, descriptum, tanget in L. In quinta
 figura demonstratio sic instituetur. Quoniam quadratum rectæ DB, tam rectan-
 gulo sub DE, DH, quam rectangulo sub DA, DL, æquale est, erunt duo hæc
 rectangula inter se æqualia. Igitur ex scholio propoſ, 36. lib. 3. Euclid. per qua-
 tuor puncta A, L, H, E, circulus describi poterit, in quo anguli L, H, in eodem
 segmento, cuius chorda AE, æquales erunt: Sed est & angulus HAC, angulo L,
 in alterno segmento dati circuli æqualis. Igitur alterni anguli HAC, AHD,

a 27. primi.
 b 36. tertij.
 c 37. tertij.
 d 32. tertij.
 e 32. tertij.
 f 27. primi.
 g 17. sexti.
 h 36. tertij.
 i 21. tertij.
 k 32. tertij.



æquales erunt, ideoque parallelæ erunt DE, AC, &c. In sexta denique figura hoc
 modo idem concludemus. Quoniam quadratum rectæ DB, tam rectangulo sub
 DE, DH, quam rectangulo sub DL, DA, æquale est, erunt duo hæc rectangula
 æqualia inter se, ac proinde circa quatuor puncta E, H, A, L, per scholium pro-
 pos. 36. lib. 3. Euclid. circulus poterit describi. Igitur duo anguli oppositi
 HAL, HEL, in quadrilatero EHAL, duobus rectis æquales erunt. Cû ergo &
 duo anguli HEL, DEL, duobus sint rectis æquales, erunt his duobus duo illi æqua-
 les, ablatoque communi HEL, reliqui HAL, DEL, æquales erunt: Est au-
 tem angulus HAL, angulo ACL, in alterno segmento dati circuli æqualis. Igi-
 tur & angulus DEL, eidem angulo ACL, alterno æqualis erit, atque idcirco
 DE, AC, parallelæ erunt, &c.

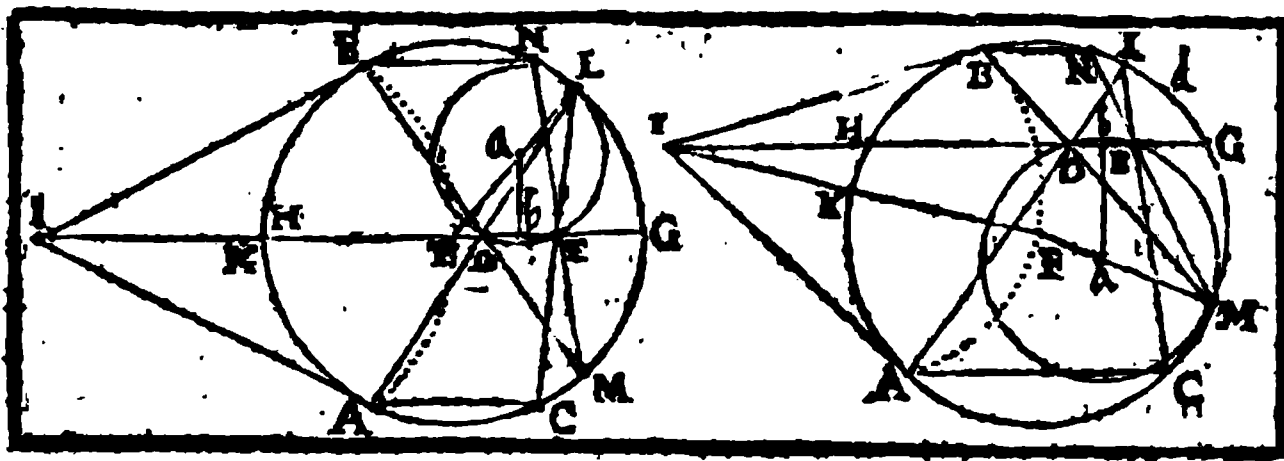
l 27. primi.
 m 17. sexti.
 n 26. tertij.
 o 32. tertij.
 p 13. primi.
 q 20. tertij.
 r 27. primi.

R

E O D E M

- E O D E M** fere modo ostendemus, circulum per tria puncta D, E, M , descriptum datum circulum tangere in M . In prima enim figura, quoniam quadratum rectae DB , tam rectangulo sub DE, DH , quam rectangulo sub DK, DM , aequale est, erunt haec duo rectangula inter se aequalia; ideoque circa quatuor puncta H, E, M, K , circulus poterit describi. Igitur in quadrilatero $HEMK$, ducta recta ME , secante circumferentiam in N , (quod enim necessario circulum secet, ad finem in scholio demonstrabimus.) Iuncta quoque recta KN , duo anguli oppositi EMK, EHK , duobus rectis aequales erunt: Sunt autem & duo EHK, DHK , duobus rectis aequales. Igitur hi duo duobus illis aequales erunt, demptoque communi EHK , reliqui EMK, DHK , aequales erunt; Sed & angulus HKM , eidem angulo EMK , aequalis est in alterno segmento circuli dati. Igitur alterni anguli DHK, HKM , aequales erunt; ideoque rectae DE, KN , parallelae. Circulus ergo per D, E, M , descriptus datum circulum per K, N, M , descriptum tanget in M , ex praecedenti lemmate. In tertia autem figura. (Nam in secunda, sicuti & in septima, unus sit contactus in L , cum recta DE , circulum datum tangat) ita propositum ostendemus. Quoniam per quatuor puncta M, K, E, H , circulus describi potest, quod probabitur, ut in prima figura; erunt in eodem segmento, cuius chorda recta MH , anguli MKH, MEH , aequales: Est autem angulus HKM , angulo KNE , in altero segmento aequalis. Igitur anguli alterni MEH, KNE , aequales erunt, ideoque rectae DE, KN , parallelae. Circuli igitur triangulis KMN, DME , circumscripti se mutuo in M , contingent, ex lemmate praecedente. In quarta figura sic. Quoniam quadratum rectae DB , hoc est, rectae DE , rectangulo sub DK, DM , aequale est, si triangulo KME , circulus circumscribatur, tanget eum recta DE ; ideoque angulus DEM , angulo EKM , in alterno segmento eiusdem illius circuli aequalis erit. Cum ergo angulus EKM , angulo KNM , in alterno segmento dati circuli sit aequalis; erunt alterni anguli DEM, KNM , aequales, ideoque rectae DE, KN , parallelae, &c. In 5. & 6. denique figuris hoc modo. Quoniam per quatuor puncta M, K, H, E , circulus describi potest, ut in prima figura monstratum est; erunt in quadrilatero $MKHE$, duo oppositi anguli K, E , duobus rectis aequales: Sunt autem & duo anguli DEM, MEH , duobus rectis aequales. Igitur illi duo his duobus aequales erunt, demptoque communi MEH , reliqui DEM, HKM , aequales erunt. At HKM , angulus angulo KNM , in alterno segmento dati circuli aequalis est. Igitur anguli alterni DEM, KNM , aequales erunt, ideoque rectae DE, KN , parallelae, &c.

I A M vero data sint duo puncta D, E , intra circulum, per quae traiciatur recta



inuenta sit quarta proportionalis DI . Et quoniam est, ut DE , ad DG , ita DH , ad

tur recta
quantacumque DE ,
sive ea per
centrum dati
circuli
transeat,
sive non.
Tribus rectis
 DE, DG, DH ,
ad

DH , ad DI ; estque DE , minor quam DG , erit quoque DH , minor quam DI , ac proinde punctum I , extra circulum existet. Ducta ex I , ad centrum F , recta IF , quando DE , extensa non transit per centrum, eaque diuisa bifariam in K , describatur ex K , describatur ex K , circa F , circulus secans datum circulum in A , & B , iunganturque rectæ IA , IB , quæ ex scholio propof. 31. lib. 2. Euclid. circulum datum tangent in A , & B . Si igitur ex A , per D , recta ducatur AD , secans circumferentiam in L , tanget circulus per tria puncta D , E , L , descriptus datum circulum in L . Sic etiam recta ducta BD , circumferentiam secabit in M , puncto; in quo circulus per tria puncta D , B , M , descriptus datum circulum tanget in M . Est autem contactus hic semper interior. Demonstratio hæc est. Ducta recta LE , secante circumferentiam in C , iungatur recta AC : Item ducta recta ME , secante circumferentiam in N , iungatur recta BN . Quia igitur est, ut DE , ad DG , ita DH , ad DI ; erit rectangulum sub DE , DI , rectangulo sub DG , DH , æquale: Sed hoc æquale est rectangulo sub AD , DL . Igitur & illud. Per quatuor ergo puncta A , I , L , E , circulus describi poterit, ex scholio propof. 35. lib. 3. Euclid. ac proinde anguli IAL , LEI , in eodem segmento illius circuli, cuius chorda recta IL , æquales erunt: Est autem IAL , æqualis angulo ACL , in altero segmento dati circuli. Igitur æquales erunt anguli LEI , ACL , externus & internus, ideoque rectæ DE , AC , parallelæ erunt: Per lemma ergo antecedens circulus triangulo DEL , circumscriptus circulum datum triangulo ACL , circumscriptum tanget in L , ut in priori figura apparet; estque rursus centrum in a , communi sectione perpendicularis ba , rectæ DE , bifariam secantis, & rectæ LF , ex puncto L , per centrum F , dati circuli ductæ.

a 16. sexti.
b 35. tertij.
c 21. tertij.
d 32. tertij.
e 28. primi.

E O D E M modo ostendemus circulum per D , E , M , descriptum tangere datum circulum in M . Erit enim rursus rectangulum sub DE , DI , rectangulo sub BD , DM , æquale. Igitur per quatuor puncta I , B , E , M , circulus describi poterit, ex scholio propof. 35. lib. 3. Euclid. ac proinde anguli IBM , MEI , in eodem segmento illius circuli, cuius chorda recta IM , æquales erunt. Est autem IBM , æqualis angulo BNM , in altero segmento dati circuli. Igitur anguli MEI , BNM , externus & internus, æquales erunt, ideoque rectæ DE , BN , parallelæ. Per lemma ergo præcedens, circulus triangulo DEM , circumscriptus circulum datum tanget in M , ut in posteriori figura vides; ubi etiam centrum est in a , communi sectione perpendicularis ba , & rectæ MF .

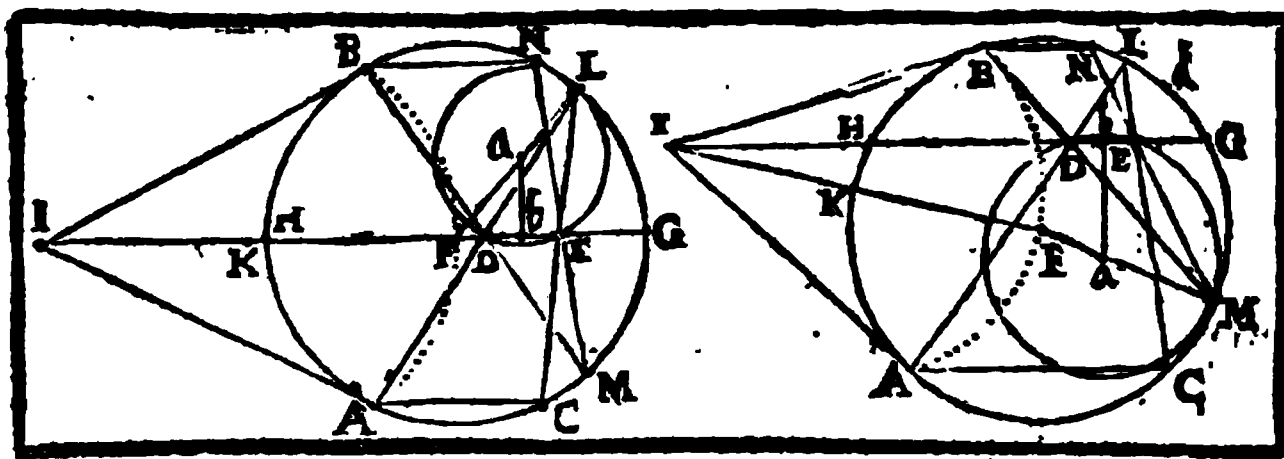
f 21. tertij.
g 28. primi.

Q V O D si à puncto E , solutio problematis initium sumat, inuenietur idem omnino punctum L , vel M . Nullum enim aliud absoluere potest problema. Nam si fieri potest, inueniatur aliud punctum d , in posteriori figura. Recta ergo dE , secabit circumferentiam infra punctum c , & recta dD , eandem secabit supra punctum A , ac proinde recta connectens puncta sectionum secabit rectam AC , ideoque & eius parallelam DE , productam. Non ergo ei parallela erit, quod tamen requiritur ad problema, ut patuit, & liquido constat ex præcedente lemmate. Idem absurdum conspicietur in aliis figuris, si aliud punctum quam L , vel M , dicatur inueniri, si à puncto E , solutio problematis incipiat.

I T A Q V E ut problema propositum perficiatur, necesse est à duobus datis punctis duas rectas ducere ad aliquod vnum punctum circumferentiæ circuli

est dati, ita ut recta coniungens duo puncta, in quibus duae illae rectae circumferentiam secant, parallela sit rectae data duo puncta connectenti. Ita enim vides, u.g. à punctis D, E, ad punctum L, duae rectae DL, EL, ductae secare circumferentiam in A, C, rectamque AC rectae DE, parallelam esse. Item ex D, E, per punctum M, ductae duae rectae DM, EM, secare circumferentiam in B, N, in posterioribus duabus figuris proximis, in prioribus autem K, N, & tam recta BN, quam KN, rectae DE, parallelam esse. Ex quamquam punctum hoc L, vel M, inuestigauerimus ad finem lib. 6. Euclid. ex Pappo, visum tamè est, idem hoc loco docete, praesertim cum praxis hic tradita, quando duo puncta intra circulum data sunt, nonnihil discrepet ab illa, quam in Euclide praescripsimus.

P O S T R E M O si vnum punctum datur in circumferentia, & alterum intra, vel extra circulum, ita ut recta per vtrumque extensa, per centrum circuli transeat, perspicuum est, si ex puncto medio rectae duo data puncta connectentis circa illa circulus describatur, eum tangere datum circulum in dato puncto. Vt si in prima posteriorum duarum figurarum detur vnum punctum H, in circumferentia dati circuli ABC, & alterum D, intra circulum, ita ut recta DH, per centrum F, transeat, circulus ex medio puncto rectae DH, per D, H, descriptus tanget datum circulum in H, ex scholio propos. 13. lib. 3. Euclid. Item si detur punctum G, in circumferentia, & I, extra circulum, ita ut rursus recta IG, transeat per F, centrum, circulus ex medio puncto rectae



IG, transeat per F, centrum, circulus ex medio puncto rectae

GI, per G, I descriptus tanget datum circulum in G, ex eodem scholio. Denique si punctum H, in circumferentia datum sit, & I, extra, ita ut recta IH, transeat quoque extensa per centrum F, circulus ex medio puncto rectae HI, per H, I, descriptus tanget datum circulum in H. Nam recta per H, ducta perpendicularis ad IF, vtrumque circulum tanget, ex coroll. propos. 16. lib. 3. Euclid. ac proinde iidem circuli in eodem puncto H, communi se contingunt, quandoquidem neuter alterum interfecat, cum neuter rectam tangentem secet.

S C H O L I U M.

A T vero postquam in prioribus 7. figuris ex D, per A, ducta est linea DA, qua necessario datum circulum ABC, secat cum HA, eundem tangat in A, demonstrabimus rectam LE, eundem circulum secare, hoc est, intra circulum ABC, cadere: quod in demonstratione assumebatur, hoc modo. Quoniam si problematis solutio à puncto E, incipiat, idem prorsus punctum L, inuenitur, ut ad calcem lemmatis ostensum est, linea autem recta à puncto assumpto, quod solutionis initium est, ad illud punctum

punctum L , offert, datum circulum fecit, ut proxime de recta DA , diximus, liquido constat, rectam LE , eundem circulum secare, quandoquidem ab eq non differt, qua ex E , duceretur, si ab E , operationis initium fieret. Idemq; dicendum est de recta ME , quia si ab E , initium fiat, reperitur idem punctum M , &c. Quod tamen alio modo ita demonstrabimus. Ex puncto A , ipsi DE , parallela ducatur AC , secans circumferentiam dati circuli in C . Disco rectam LE , omnino per C , transire, proindeq; in L , & C , circulum secare, hoc est, intra circulum cadere. Nam quia per quatuor puncta A, L, E, H , circulus describi potest, ut ostendimus, ^a erunt oppositi duo anguli ALE, EHA , in quadrilatero $ALHE$, aequales duobus rectis: ^b Sicut autem & duo EHA, AHD , duobus rectis aequales. Igitur hi duo duobus illis aequales erunt, demptoque communi EHA , reliqui ALE, AHD , aequales erunt: ^c At AHD , alterno angulo HAC ,

a 32. tertij.

b 13. primi.

c 29. primi.

aequalis est. Igitur & HAC , angulo ALE , aequalis erit. ^d Idem autem angulus HAC , aequalis est angulo ALC , (ducta recta CL ,) in alterno segmento. Igitur anguli ALE, ALC , aequales sunt, ideoque recta LE , per C , transit, ut eundem angulum faciat cum AL , quem CL , cum eadem efficit, &c. Atque demonstratio hac propria est privarum trium figurarum. In 4. autem, quoniam DE , tangit circulum circa tria puncta A, L, E , descriptum, ut probatum est, ^e erit angulus DEA , aequalis angulo ALE , in alterno segmento illius circuli. ^f Est autem idem angulus DEA , alterno BAC , aequalis. Igitur erit quoque BAC , angulo ALE , aequalis. ^g Cum ergo idem angulus BAC , aequalis sit angulo ALC , (ducta recta CL ,) in alterno segmento, erunt anguli ALE, ALC , aequales. Coincidunt ergo rursus rectae LE, LC , &c. In quinta vero figura, quoniam, ut ostensum est, circa quatuor puncta A, L, H, E , circulus describi potest, ^h erunt anguli ALE, AHE , in eodem segmento, cuius chorda AE , aequales: ⁱ Est autem angulo AHE , aequalis alternus HAC . Igitur angulus HAC , angulo quoque ALE , aequalis erit. ^k Cum ergo idem angulus HAC , aequalis sit angulo ALC , (ducta recta CL ,) in segmento alterno, aequales erunt anguli ALE, ALC ; atque idcirco rectae LE, LC , sibi mutuo congruent, &c. Deniq; in 6. figura, (Nam in 7. punctum L , non habetur.) quoniam, ut monstratum est, per quatuor puncta A, L, E, H , circulus describi potest, ^l erunt duo oppositi anguli HAL, LEH , duobus rectis aequales, ideoque duobus LEH, LED , qui aequales etiam sunt duobus rectis, aequales, demptoque communi LEH , reliqui

d 32. tertij.

e 32. tertij.

f 29. primi.

g 32. tertij.

h 21. tertij.

i 29. primi.

k 32. tertij.

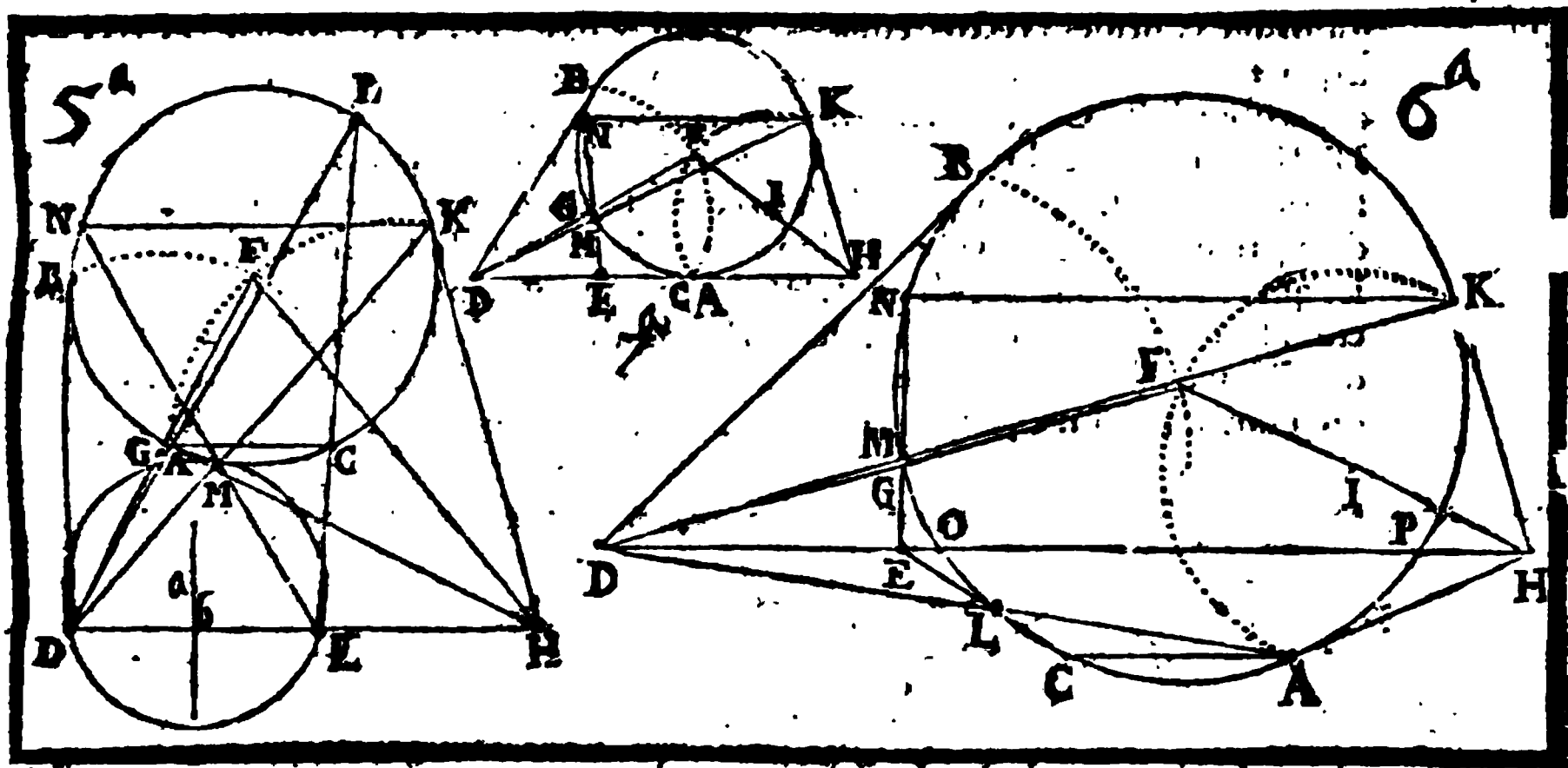
l 22. tertij.

m 13. primi.

- a 32. tertij. reliqui $\angle H A L$, $\angle E D$, aequales erunt. ^a Est autem angulus $H A L$, angulo $A C L$, in alterno segmento aequalis. Igitur & angulus $\angle E D$, eidem angulo $A C L$, in eo segmento aequalis erit. ^b Cum ergo angulus $\angle E D$, aequalis quoque sit alterno angulo, quem $E L$, producta cum $A C$, facit, cadet $E L$, producta in C , punctum. Nam si caderet inter A , & C , vel ultra C , fieret semper externus angulus interno equalis in triangulo, quod constituitur à recta $C L$, & segmento rectae $E L$, productae, & segmento rectae $A C$, intercepto inter punctum C , & illud, in quod $E L$, producta incidere dicitur: quod est absurdum. ^c Est enim externus interno opposito maior. Cum ergo $E L$, producta cadat in C , perspicuum est, $L E$, circulum secare in L , hoc est, intra circulum cadere.
- b 29. primi.
- c 26. primi.

- E A D E M** fore ratione demonstrabitur, rectam $M E$, circulum secare in M , hoc est, intra circulum cadere. Ducta enim $K N$, ipsi $D E$, parallela, qua fecit datum circulum in N , ostendemus rectam $M E$, transire per N , ac proinde intra circulum cadere, eamque secare in M , N . Quia enim in prima figura per quatuor puncta H , K , M , E , circulus describi potest, ut ostensum est: ^a erunt in quadrilatero $H K M E$, duo anguli oppositi $\angle E M K$, $\angle K H E$, duobus rectis aequales, idcirco & duobus $\angle K H E$, $\angle K H D$, ^b qui duobus etiam rectis aequantur aequales; ac dempto communis $\angle K H E$, reliqui $\angle E M K$, $\angle K H D$, aequales quoque erunt. ^c Est autem $\angle K H D$, alterno $\angle H K N$, aequalis. Ergo & $\angle H K N$, angulo $\angle E M K$, aequalis erit. ^d Cum ergo & angulus $\angle H K N$, angulo $\angle K M N$, (ducta recta $N M$) in alterno segmento aequalis sit, aequales erunt anguli $\angle E M K$, $\angle K M N$; atque idcirco recta $M E$, per N , transibit, intraque circulum datum cadet. In 2. figura punctum M , non habetur. In 3. figura sic rem demonstrabimus. Quoniam; ut ostensum est, per quatuor puncta H , E , K , M , circulus describi potest, ^e erunt anguli $\angle H E M$, $\angle H K M$, in eodem segmento illius circuli, cuius chorda $H M$, aequales. ^f Est autem angulus $\angle H K M$, angulo $\angle K N M$, in segmento alterno aequalis. Igitur & angulus $\angle H E M$, eidem angulo $\angle K N M$, aequalis erit. ^g Cum ergo angulus $\angle H E M$, angulo alterno, quem facit recta $E M$, producta cum $K N$, aequalis sit; erunt aequales anguli $\angle K N M$, & angulus, quem $E M$, producta facit cum $K N$. Igitur $E M$, producta cadet in N , si enim caderet inter K , & N , vel ultra N , fieret semper angulus externus interno oppositus aequalis in triangulo constituto à recta $M N$, & segmento rectae $E M$, productae, & segmento rectae $K N$, intercepto inter N , & punctum, in quod cadere dicitur $E M$, producta, quod est absurdum. ^h Ex-
- a 22. tertij.
- b 13. primi.
- c 29. primi.
- d 32. tertij.
- e 21. tertij.
- f 32. tertij.
- g 29. primi.
- h 26. primi.
- ternus

rectus enim angulus inter se oppositi maior est. Cadit ergo EM , producta in N ; adeoque intra circulum cadit auferens arcum MN . In 4. figura, quia, ut ostensum est, recta DE , tangit circulum circa E, K, M , descriptum, ^{a 32. tertij.} erit angulus DEM , angulus HEM , in alterno segmento aequalis: ^{b 32. tertij.} sed angulus EKM , angulo KNM , in alterno segmento aequalis est. Igitur \angle angulus DEM , angulo KNM , aequalis est: ^{c 29. primi.} Est autem eadem idem angulus DEM , aequalis alterno angulo, quam cum KN , facit EN , producta. Igitur aequalis erit angulus KNM , angulo, quem EM , producta facit cum KM , ac proinde, ut paulo ante ostendimus, EM , producta in M , cadet. Denique in 5. 6. 7. figura, quoniam circulus describitur circa quatuor puncta H, E, M, K , ^{d 22. tertij.} erunt oppositi duo anguli HEM, HKM , duobus rectis aequales, ideoque aequa-



les duobus HEM, MED , quod hi etiam duobus rectis aequales sint. Dempto ergo ^{e 13. primi.} communi HEM , reliqui HKM, MED , aequales erunt: ^{f 32. tertij.} Est autem angulus HKM , angulo KNM , in segmento alterno, ^{g 29. primi.} et angulus MEB , angulo alterno aequalis, quem EM , producta facit cum KN . Igitur aequalis erit angulus KNM , angulo huius alterno, atque idcirco, ut paulo ante monstratum est, EM ; producta cadit in punctum N , &c.

Ex his patet, aliter demonstrari posse, circulum per tria puncta D, E, L , vel D, E, M , descriptum, tangere datum circulum ABC , in L , vel M . Ducta enim AC , vel KN , ipsi DE , parallela, ostendimus, ut in hoc scholio, rectam LE , vel ME , cadere in punctum C , vel N . Igitur per lemma praecedens, circulus per D, E, L , vel D, E, M , descriptus datum circulum ABC , tanget in L , vel M . quod est propositum.

L E M M A . X L I I .

D A T I S duobus circulis, per punctum in unius circumferentia datum describere circulum, qui utrumque datum tangat.

SINT

SINT duo circuli AB, CD, quorum centra E, F, siue vnus alterum includat, secetue, siue alter extra alterum totus sit positus: sitque primum per punctum C, in circumferentia CD, datum describendus circulus circulum AB, tangens. quod duobus modis fieri potest. Primum sic. Ex F, centro circuli, in quo datum est punctum, ducta semidiametro FC, ad punctum datum, in ea producta accipiatue CG, æqualis semidiametro alterius circuli, ad cuius centrum E, recta ducatur GE, quam bifariam & ad angulos rectos secet HI, secans FC, in I, & per I, ad E, centrum posterioris circuli recta ducatur secans circumferentiam eiusdem in B. Dico circulum ex I, per C, descriptum transire per B, ac proinde vtrumque circulum tangere in C, B, cum IC, IB, per eorum centra ducantur. Quoniam enim duo latera HE, HI, duobus lateribus HG, HI, æqualia sunt, angulosque continent rectos æquales; erunt & bases IE, IG, & anguli HEI, HGI, æquales. Ablatis igitur æqualibus BE, CG, vt in prima, & tertia figura, vel ex æqualibus DE, CG, ablatis ipsis IE, IG, vt in 3. figura, reliquæ erunt æquales IB, IC. Igitur circulus ex I, per C, descriptus transibit per B, ac proinde vel ex scholio propo. 13. lib. 3. Eucl. datos circulos ibidem tanget, si cum illis in eandem partem curuetur, vel quando in diuersas, ex coroll. superioris lemmatis 40. Et quia ostensi sunt anguli HEI, HGI, æquales, inuenietur centrum I, & punctum B, si ducta recta GE, angulo FGE, angulus GEI, fiat æqualis. Recta namque EI, secabit FG, in I, centro, & circulum in B. puncto contactus. Rursus quia ducta recta BC, triangula IGE, IBC, circa eundem, vel æquales angulos

e 4. primi.

b 6. sexti. ad verticem I, latera proportionalia habent, cum proportionem habeant æqualitatis: & ipsa æquiangula erunt, & æqualesque habebunt angulos ICB, IGE. c 28. vel Rectæ ergo CB, GE, parallelæ erunt. Quapropter si ductæ rectæ GE, per 27. primi. C, punctum datum agatur parallela CB, reperietur quoque punctum B. contactus.

DEINDE ita, quod propositum est, absoluetur. Ducta semidiametro FC, ad datum punctum, abscindatur ex ea versus centrum recta CK, semidiametro posterioris circuli æqualis; & iuncta recta KE, secetur bifariam & ad angulos rectos in b, per rectam ba, secantem FC, in a; ac tandem per a, & E, recta ducatur

catur secans posteriorem circulum in A. Dico circulum ex a, per datum punctum C, descriptum transire per A, ac proinde datos circulos in C, & A, contingere. Nam rursus ^{a 4. primi.} æquales erunt & rectæ aE, aK, & anguli aKE, AEK. Additis ergo æqualibus EA, KC, ut in prima & tertia figura, vel ipsis aE, aK, ablati ex æqualibus EA, KC, ut in secunda figura, totæ, vel reliquæ aA, aC, æquales quoque erunt. Igitur, ut prius, circulus ex a, per C, descriptus transibit per A, datosque circulos in A, C, continget. Idemque centrum a, & punctum contactus A, reperietur, si ducta recta KE, angulo FKE, æqualis fiat angulus KEN. Immo & CA, ductæ rectæ KE, parallela dabit idem punctum contactus A. quod demonstrabitur, ut prius.

N O N aliter resperagetur, si in circulo AB, datum sit punctum B, vel A. Nam ducta semidiametro EB, sumatur in ea producta recta BL, semidiametro alterius circuli æqualis, ductaque recta LF, secetur bifariam & ad angulos rectos in M, per rectam MI, secantem EL, in I. Ducta enim per I, & centrum F, recta dabit C, punctum contactus, & I, erit centrum circuli describendi, ut prius. Rursus namque ^{b 4. primi.} æquales erunt & rectæ IF, IL, & anguli IFL, ILF. Ablatis ergo IF, IL, ex æqualibus CF, BL, ut in prima figura, vel ex ipsis IF, IL, ablati æqualibus CF, BL, ut in secunda figura, vel denique eisdem IF, IL, additis ad æquales CF, BL, ut in tertia figura, reliquæ quoque IB, IC, vel totæ, æquales erunt, &c.

S I C etiam, si ducatur semidiameter EA, & versus centrum E, abscindatur AN, semidiametro alterius circuli æqualis, iungaturque NF, quam ad rectos angulos, bifariamque secet in O, recta Oa, secans AN, in a; erit a, centrum circuli describendi, recta autem Fa, producta dabit punctum contactus C, &c.

I T A Q U E problema soluitur, si ducta semidiameter ex dato puncto ad proprium centrum, abscindatur ex ea, siue extra, siue intra circulum, recta æqualis semidiametro alterius circuli, & ad huius circuli centrum à termino rectæ abscissæ recta iungatur, quam alia recta secet bifariam, & ad angulos rectos, &c, quamvis non idem punctum contactus reperiat, sed duo inter se diversa, ut ex figuris manifestum est.

LEMMA XLIII.

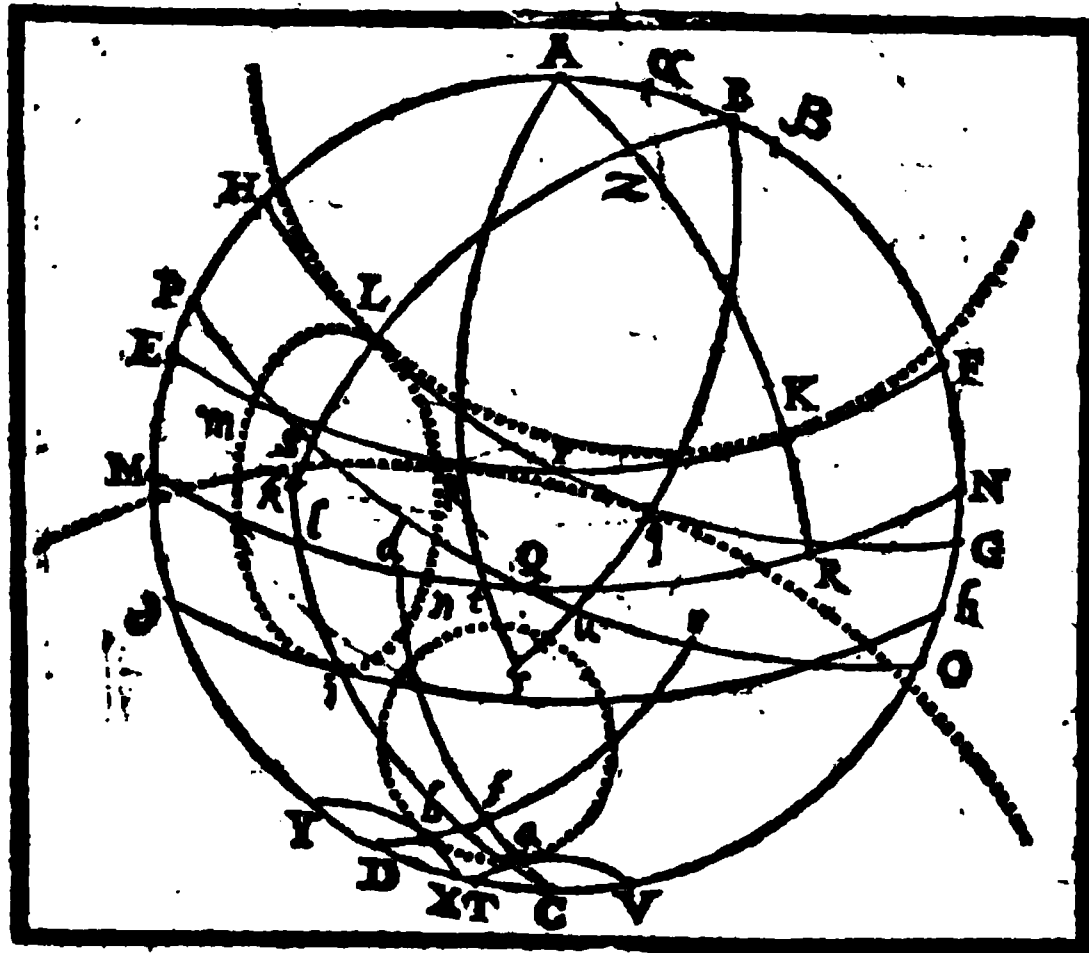
S I in sphaera circulus duos maximos circulos ad eadem partes inter punctum sectionis, & circulum maximum per eorum polos ductum tangat, arcus duorum illorum circulorum maximorum inter puncta contactuum, & intersectionem circulorum, vel circulum maximum per eorum polos ductum intercepti, æquales sunt.

D V O S circulos maximos AB, AC, secantes se in A, tangat in D, & E, circulus DE, cuius polus F, & circulus BC, per polos circulorum AB, AC, ductus sit. Dico arcus AD, AE, vel BD, CE, æquales esse. Ducatur enim per D, & F, circulus maximus DF, secans AC, in G, & per E, & F, circulus maximus EF, secans AB, in H. Quia igitur arcus FD, FE, transeunt per polum circuli DE, & per con-
S tactus

IN sphaera ABCD, sint primum ex polis vicinioribus A, B, descripti duo circuli aequales non maximi EF, GH, secantes sese in I, quos tangat circulus KL, in K, L, punctis in contrarias partes vergentibus à puncto sectionis I, cum circuli ad idem hemisphaerium spectent, quippe qui inter polos propinquiores A, B, & maximos circulos MN, OP, intericiantur. Dico arcus IK, IL, vel FK, HL, aequales esse. Per polos enim A, B, descripto circulo maximo ABCD, describatur per A, polum circuli EF, & Z, polum circuli tangentis KL, circulus maximus AZ, secans maximum MN, ex eodem polo A, descriptum in R, qui per contactum K, transibit. Item per B, polum circuli GH, & Z, polum circuli tangentis describatur circulus maximus BZ, secans maximum OP, ex eodem polo B, descriptum in S, qui etiam per contactum L, transibit. Quia igitur & arcus AK, BL, ex polis A, B, ad proprios circulos aequales, & arcus ZK, ZL, ex polo Z, ad circulum proprium KL, aequales sunt; erunt quoque reliqui arcus AZ, BZ, aequales; ac proinde per propof. 8. nostrorum triang. sphaer, anguli ZAB, ZBA, aequales erunt. Quocirca cum latera AN, AR, lateribus BP, BS, equalia sint, (quippe quae omnia quadrantes sint, ex coroll. propof. 16. lib. 1. Theod.) angulosque contineant aequales, ut ostensum est; erunt per propof. 7. nostrorum triang. sphaer. & bases NR, PS, aequales: Est autem arcui NR, arcus FK, & arcui PS, arcus HL, similis. Igitur & arcus FK, HL, similes inter se, ideoque aequales erunt, cum similes arcus aequalium circulorum aequales sint: quibus demptis ex aequalibus IF, IH, (quod autem hi arcus aequales sint, in scholio demonstrabimus.) reliqui quoque arcus IK, IL, aequales erunt.

a 4.2. Theo.

b 4.2. Theo.



c 10.2. Theo.

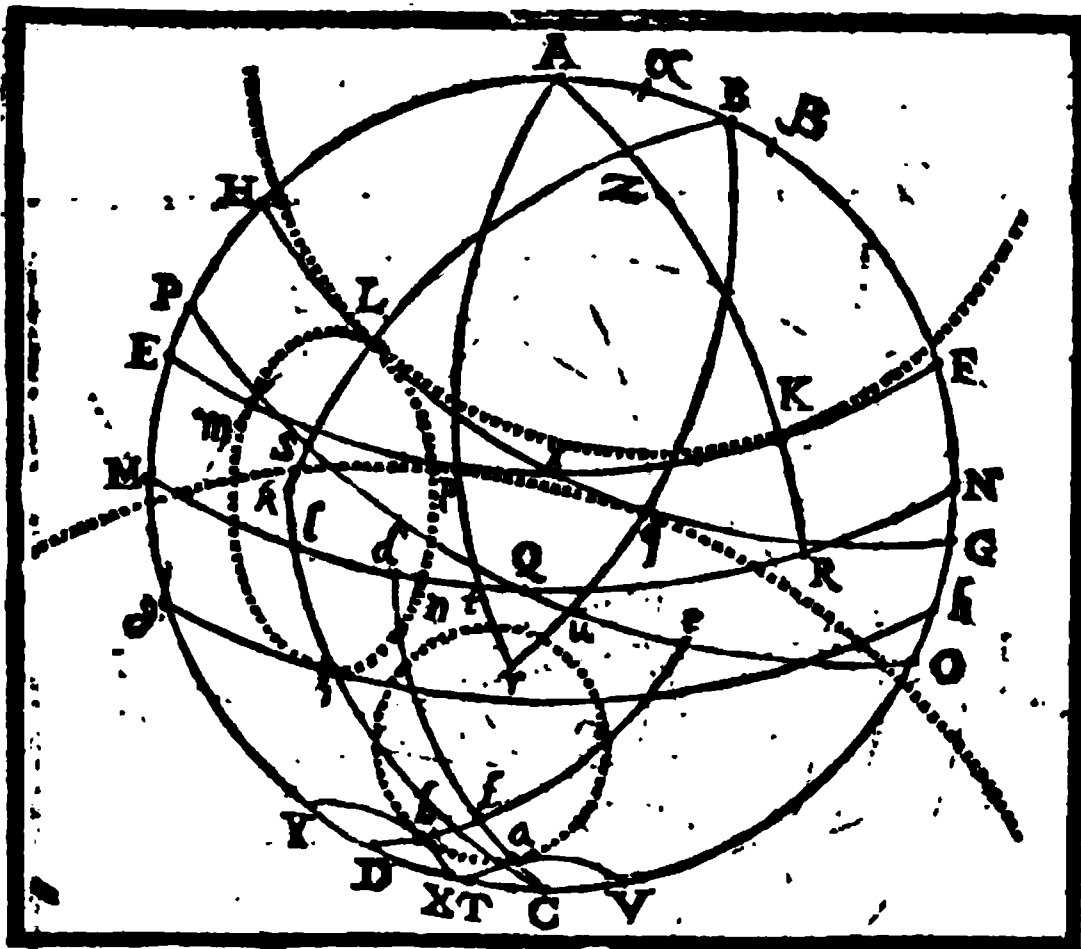
SI M I L I ratione, si circulus pq, eosdem EF, GH, tangat in p, q, punctis in partes quoque contrarias vergentibus, ostendemus & arcus Ep, Gq, & Ip, Iq, esse aequales. Descripto enim rursum per A, polum circuli EF, & r, polum circuli tangentis pq, circulo maximo Ar, secante maximum MN, in t, & transeunteque per contactum p: Item descripto per B, polum circuli GH, & r, polum circuli tangentis pq, maximo circulo Br, & per contactum q, transeunte, secanteque maximum OP, in u: quoniam & arcus Ap, Bq, ex polis A, B, ad circulos aequales, & arcus rp, & rq, ex polo r, ad circulum pq, aequales sunt; erunt quoque toti arcus Ar, Br, aequales. Ergo per propof. 8. nostrorum triang. sphaer. anguli rAB, rBA, ac proinde & ex duobus rectis reliqui rAM, rBN, aequales erunt. Quare cum duo latera AM, Ar, duobus lateribus BO, Bu, equalia sint, angulosque comprehendant

d 4.2. Theo.

e 4.2. Theo.

hendant æquales, erunt per propof. 7. noſtrorum triangulorum ſphær. & bæſes Mt, Ou, æquales. Igitur, vt prius, arcus quoque tam Ep, Gq, quam Ip, Iq, æquales erunt.

a 4.2. Theo. I D E M concludetur, ſi duos circulos æquales TV, XY, ad idem hemiſphærium ſpectantes tangat circulus ab, in punctis a, b, à punctis T, X, in contrarias etiam partes vergentibus. Deſcriptis enim rurſum ex polis C, D, circulorum TV, XY, per f, polum tangentis circuli ab, maximis circulis Cf, Df, ſecantibus maximos MN, OP, in d, e., tranſeuntibus per contactus a, b, erunt arcus Cf, Df, æquales, quod & Ca, Db, & fa, fb, æquales ſint. Igitur, vt ſupra, & anguli fCD, fDC, & arcus Md, Oe, atque idcirco & Ta, Xb, æquales erunt, &c.



SINT iam ex polis remotiorib⁹ B, C, deſcripti duo circuli æquales GH, gh, ad diuerſa hemiſphæria ſpectantes, quos tangat circulus Lm in, in L, i, punctis ad eaſdem partes vergentibus a maximo circulo ABCD, per eorum polos ducto. Dico rurſum arcus HL, gi, æquales eſſe. Deſcriptis enim ex polis B, C, per k, polum circuli tangentis Lm in, maximis circulis Bk, Ck, ſecantibus maximos OP, MN, in S, l,

b 4.2. Theo. tranſeuntibusque per contactus L, i; erunt arcus tori Bk, Ck, æquales, quod & BL, Ci, kL, ki, æquales ſint. Ergo per propof. 8. noſtrorum triang. ſphær, anguli kBC, kCB; ac propterea & ex duobus rectis reliqui kBP, kCM, æquales erunt. Igitur, vt ſupra, arcus PS, Ml, æquales erunt, ideoque & illis ſimiles HL, gi, æquales erunt, &c.

S C H O L I V M.

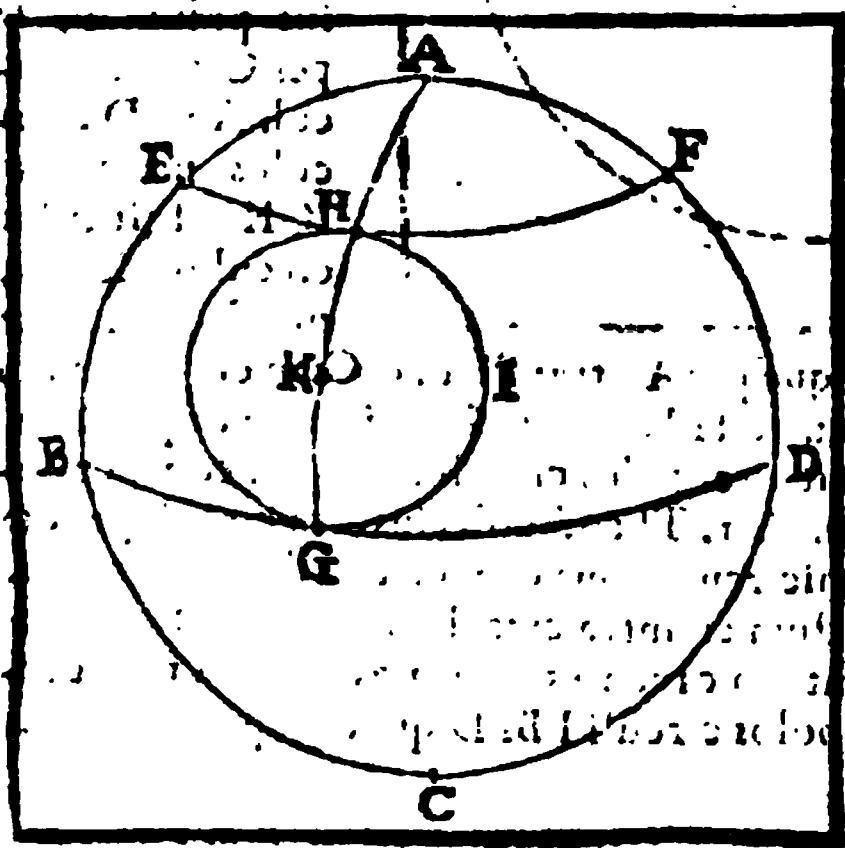
c 28. tertij. ARCUS autem IF, IH, æquales eſſe, vt in demonſtratione aſſumebatur, ſic demonſtrabimus. Arcus circulorum æqualium EF, GH, à ſeſſione I, per F, H, uſque ad alteram ſeſſionem, minora ſegmenta ſunt ipſorum circulorum, & ſegmenta reliqua ab I, per E, G, uſque ad alteram ſeſſionem, maiora, vt mox oſtendemus. Igitur tam minora, quam maiora ſegmenta, æqualia erunt, cum eandem habeant chordam vx I, ad alteram ſeſſionem ductam. Cum ergo ſegmenta hæc biſariam ſecentur in F, H; E, G, à maximo circulo ABCD, per eorum polos ducto; erunt quoque tam arcus IF, IH, quam IE, IG, æquales. Quod autem ſegmenta inter I, per F, H, uſque ad alteram ſeſſionem ſint minora, ita planum faciemus. Conſcipiamur diameter ſphæra, ſeu circuli
maximi

maximi $ABCD$, ducta per punctum, in quod cadit perpendicularis ex I , in planum circuli $ABCD$, demissa, qua diameter secet circumferentiam in a : Et per hanc diametrum, & perpendiculararem ex I , demissam intelligatur duci planum, quod ad circulum $ABCD$, rectum erit, facietque in sphaera semicirculum, qui per Q , transibit. Cum enim circulus $ABCD$, transeat per A, B , polos maximorum circulorum MN, OP , transibunt hi. necesse est per illius polos, ex scholio propos. 15. lib. 1. Theod. atque idcirco Q , illius polus erit. Cum ergo semicirculus ille ducatur per eiusdem polos, transibit per Q , polum circuli $ABCD$, ibique bifariam secabitur, cum ex coroll. propos. 16. lib. 1. Theod. eius arcus a Q , usque ad a , quadrans sit: ac propterea idem semicirculus in I , dividetur non bifariam. Igitur per theor. 3. scholii propos. 21. lib. 2. Theod. recta ducta Ia , erit omnium minima ex I , in circumferentiam $ABCD$, cadentium, & IF , minor quam IG ; ac propterea ex scholio propos. 28. lib. 3. Euclid. minor erit arcus IF , arcus IG ; ideoque totus arcus ab I , per F , usque ad alteram intersectionem, minor erit totus arcus ab I , per G , usque ad alteram illam intersectionem, cum horum illi sint semissae, ut ostensum est.

$S E D$ arcus IF, IH , aequales esse, hoc etiam ratione ostendi potest. Quispiam plane cadentes ex I , in polos A, B , aequales sunt, equaliter distabunt A, B , a puncto g , ita ut aequales sint arcus aA, aB . Nam si alius arcus, quam aB , nimirum aE , aequalis esset arcui aA , esset quoque recta IE , recta IA , aequalis, ex dicto theor. 3. scholii propos. 21. lib. 2. Theod. quod est absurdum. Nam per illud theorema IE , minor est, quam IA , ideoque minor quam IA . Et quoniam aequales quoque sunt arcus AF, BH , si auferantur aequales aA, Ba , reliqui aF, aH , aequales etiam erunt. Igitur per dictum theor. 3. scholii propos. 21. lib. 2. Theod. recta IF, IH , aequales erunt, & ideoque aequales quoque erunt arcus AF, IH , quod est propositum.

LEMMA XLV.

SI in sphaera circulus duos circulos parallelos ad eandem partes circuli maximi per eorum polos ducti tangat, arcus eorum inter puncta contactuum, & circulum quemlibet maximum per eorum polos ductum intercepti, similes sunt.



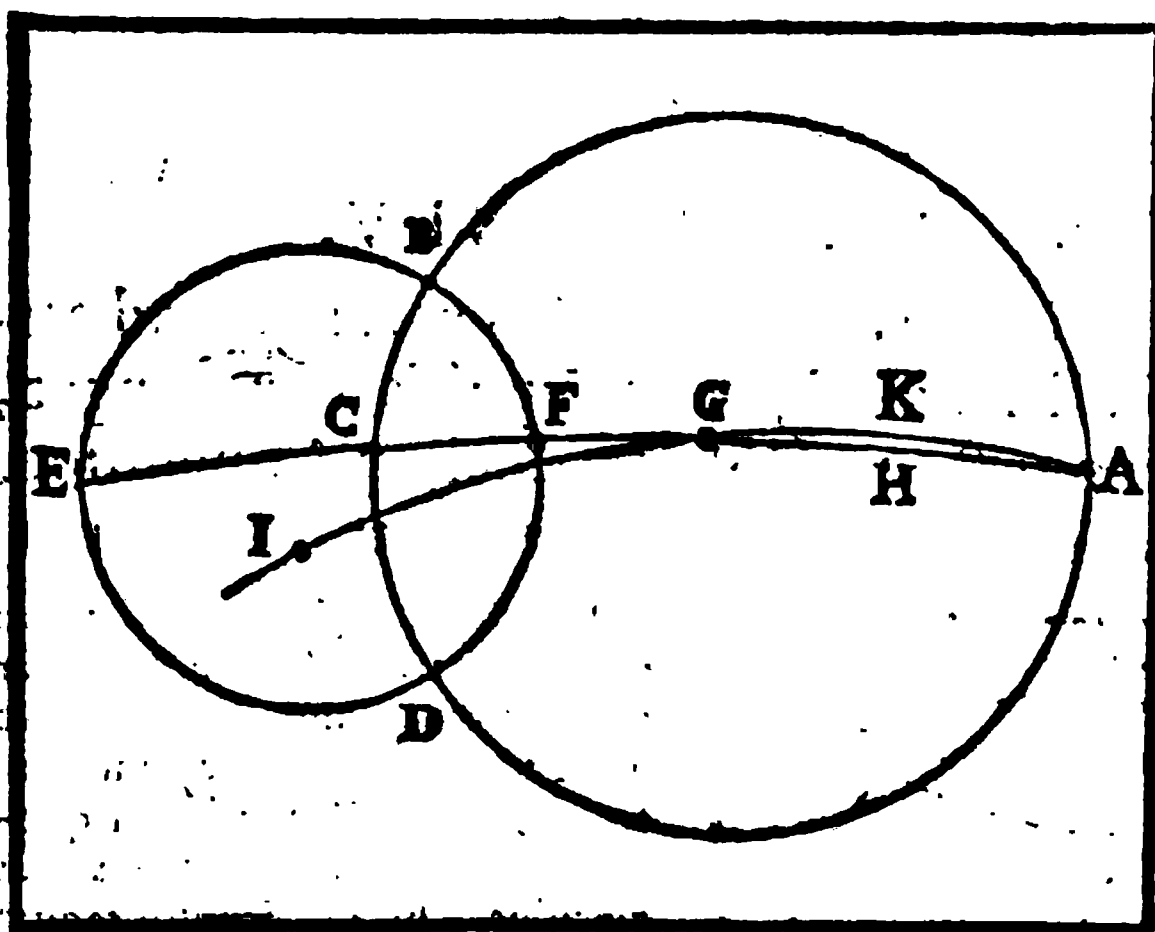
IN sphaera $ABCD$, sint duo circuli paralleli BD, EF , siue alter eorum sit maximus, siue neuter, & siue ad idem hemisphaerium pertineant, siue ad diuersa, per quorum polos A, C , incedat maximus circulus $ABCD$, & ipso tangat circulus GHI , in punctis G, H , ex eadem parte maximi circuli $ABCD$. Dico tam arcus DG, EH , quam DG, EH , esse similes. Describatur enim per A , polum circulorum BD, EF , & K , polum tangency circuli GHI , circulus maximus AK . Igitur maximus circulus AK , qui descriptus est per A, K , polos circulorum EF, GHI , sese contingit.

a 4.2. Theo. tingentium in H , transibit per contactum H : Sic etiam idem maximus circulus AK , qui per A, K , polos circulorum BD, GIH , se mutuo tangentium ducitur, transibit per contactum G . Quia vero maximi circuli AB, AG , per polos circulorum parallelorum EF, BD , ducuntur, erunt arcus intercepti EH, BG , similes, quod est propositum. Quod si paralleli sint æquales, erunt quoque arcus EH, BG , non solum similes, verum etiam æquales, propterea quod similes arcus æqualium circulorum æquales sunt.

L E M M A XLVI.

SI in sphaera duo circuli se mutuo secant, maximus circulus secans bifariam unius segmentum, incedensque per eius circuli polos; transit quoque per alterius circuli polos.

IN sphaera duo circuli $ABCD, EBFD$, siue maximi, aut non maximi, siue unus maximus, & alter non maximus, se mutuo secant in B, D , & maximus circulus $EFGHA$, transiens per G , poli circuli $ABCD$, secet eius segmentum BAD , bifariam in A . Dico eundem circulum maximum transire quoque per poli circuli $EBFD$.



Si enim non transit, ducatur per eius poli I , & per G , poli circuli $ABCD$, circulus maximus IGK . Igitur hic circulus secabit omnia segmenta

b 9.2. Theo.

c 11.1. Theo.

dat orum circulorum bifariam, ideoque per A , transibit. Cum ergo maximi circuli se mutuo secant bifariam, erant GHA, GKA , semicirculi; atque idcirco punctum A , in circumferentia, erit alter poli circuli $ABCD$, cum per coroll. theoremat. 1. scholii propos. 10. lib. 1. Theod. poli eiusdem circuli per diametrum opponantur, hoc est, per semicirculum maximi circuli distent inter se, quod est absurdum. Poli enim punctum est intra circulum in superficie sphaerae, a quo omnes rectae in circumferentiam cadentes, æquales sunt. Transit ergo maximus circulus $EFGHA$, per polos circuli $EBFD$, quod est propositum.

L E M.

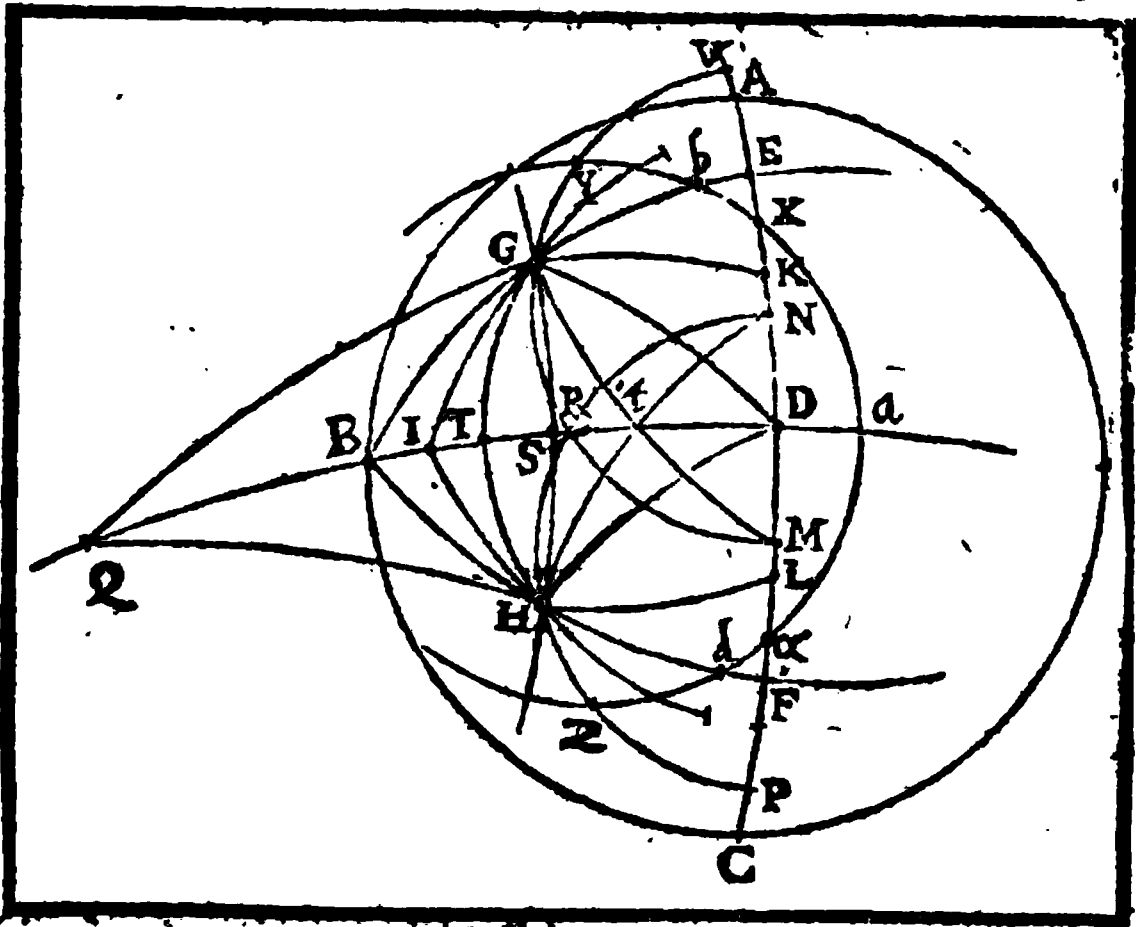
SI in sphaera per polum cuiusvis circuli maximi ducantur tres maximi circuli constituentes duos angulos in polo æquales; circulus quicunque ex quolibet puncto medij circuli, vt polo, descriptus abscindit tam ex alijs duobus maximis circulis, quàm ex duobus circulis siue maximis, siue non maximis æqualibus, qui polos habent in primo circulo maximo à medio illo circulo maximo æqualibus interuallis distantes, arcus æquales ad easdem partes ab eodem primo circulo maximo inchoatos, in circulis tamen maximis vel non maximis æqualibus polos in primo illo circulo maximo habentibus, a punctis, quæ citra vel ultra polos eorum existunt.

IN sphaera ABC, per B, polum maximi circuli ADC, ducantur tres maximi circuli BD, BE, BF, facientes in B, angulos æquales EBD, FBD: Et primum ex assumpto polo B, in medio circulo BD, descriptus sit circulus non maximus GSH, secans circulos maximos BE, BF, in G, H. Dico arcus EG, FH, esse æquales.

Quoniam enim ex coroll. propof. 16. lib. 1. Theod. arcus BE, BF, quadrantes sunt, ideoque æquales; si demantur arcus BG, BH, qui æquales inter se sunt, quod ductæ chordæ BG, BH, æquales etiã sint ex defin. poli, reliqui arcus EG, FG, æquales quoque erunt, quod est propositum.

DEINDE ex alio polo I, assumpto in eodem medio circulo BD, descriptus sit circulus non maximus GSH, secans maximos circulos BE, BF, in G, H. Dico rursum, æquales esse arcus EG, FH. Ductis enim maximis circulis IG, IH, DG, DH, describatur ex D, polo, per G, circulus GTH, secans circulum GSH, in H, puncto, quod dico esse illud, in quo circulus BF, à circulo GSH, secatur. Conciplantur enim per H, punctu intersectionis, circulo-

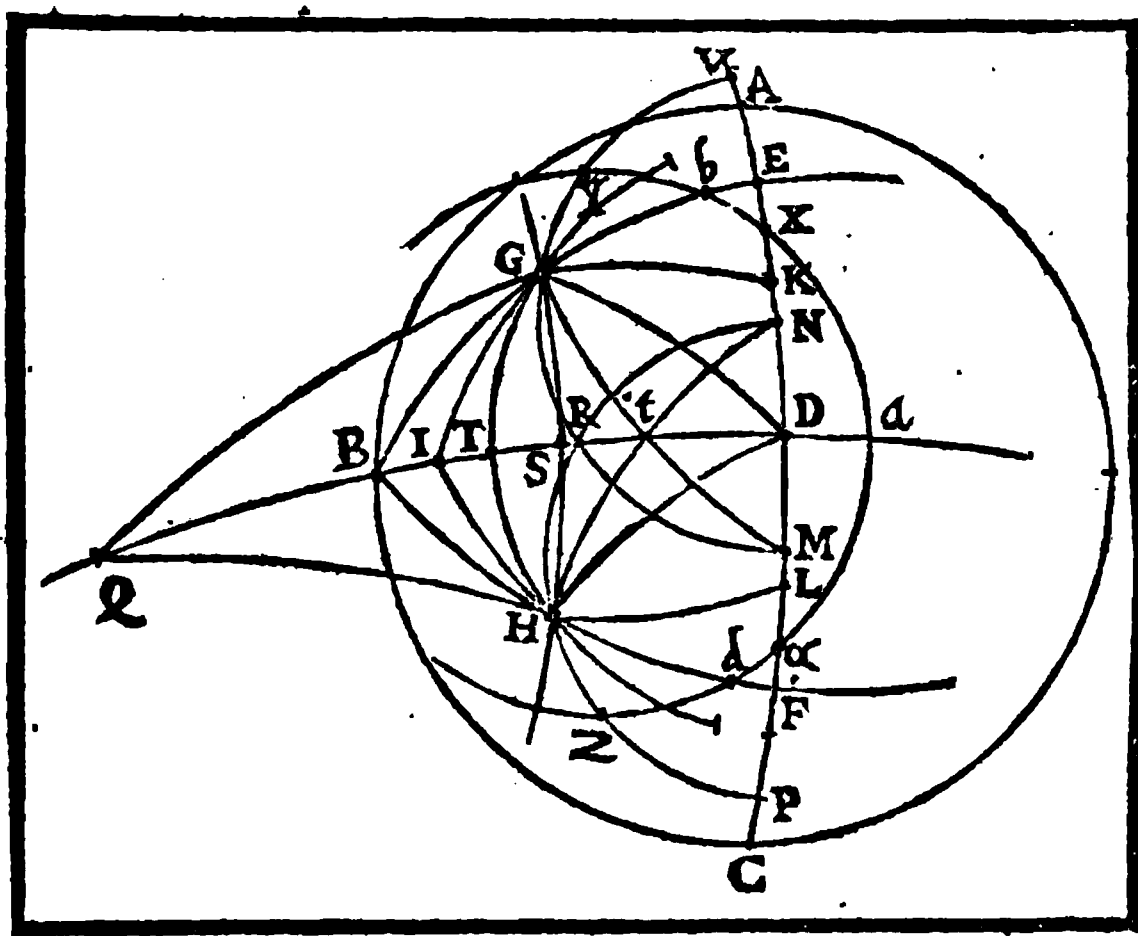
rum



a 28. tertij.

rum GSH, GTH, & per B, I. ducti circuli maximi HB, HI. Quoniam igitur duo latera ID, DG, duobus lateribus ID, DH, equalia sunt, & basis IG, basi IH, equalis; (sunt enim tam arcus DG, DH, quam IG, IH, æquales, cum cadant ex polis ad proprios circulos, erunt anguli GDI, HDI, æquales, ex propof. 18, nostrorum triang. sphær. Rursus quia duo latera BD, DG, duobus lateribus BD, DH, æqualia sunt, angulosque æquales continent, ut ostendimus; erunt per propof. 7. nostrorum triang. sphær. & bases BG, BH, & anguli ad B, æquales; sed ex hypothesi, arcus BH, ductus ad intersectionem ipsius cum circulo GSH, facit angulum HBD, angulo eidem GBD, æqualem. Igitur hic arcus ab eo, qui per B, & intersectione circulorum GSH, GTH, ducitur, non differt, ne pars sit æqualis toti; ac proinde circuli GSH, GTH, in arcu BF, se interfecant. Quocirca ostendimus, ut proxime factum est, in triangulis IGD, HDI, angulos IDG, IDH, æquales esse, cum tria latera tribus lateribus sint æqualia; atque hinc, in triangulis BGD, BHD, bases BG, BH, æquales esse ex propof. 7. nostrorum triang. sphær. Reliqui ergo arcus EG, FH, æquales quoque erunt, quod est propositum.

T E R T I O ex alio polo Q, assumpto in eodem medio circulo BD, descriptus sit circulus maximus GSH, secans maximos circulos BE, BF, in G, H.



Dico rursus, arcus EG, FH, æquales esse. Descriptis enim per Q, G, & per Q, H, circulis maximis QG, QH, qui ex coroll. propof. 16. lib. 1. Theod. quadrates sunt, erunt per propof. 25. nostrorum triang. sphær. anguli QGH, QHG, recti, ideoque QGB, QHB, acuti. Et quia anguli DBE, DBF, æ-

quales ponuntur, erunt etiam ex duobus rectis reliqui GBQ, HBQ, æquales in triangulis QBG, QBH. Cū ergo & duo latera BQ, QG, duobus lateribus BQ, QH, æqualia sint, & reliquorum angulorum BGQ, BHQ, uterque recto minor, ut ostensum est; erunt per propof. 24. nostrorum triang. sphær. & latera BG, BH, ideoque & reliqui arcus EG, FH, æquales, quod est propositum.

I A M vero ex polis K, L, utcumque in maximo circulo ADC, assumptis æqualiter tamen à puncto D, distantibus, describantur duo æquales circuli siue maximi, siue non maximi, MGV, NHP. Primum autem ex polo B, circulus non maximus describatur GSH, hoc est, parallelus circuli maximi ADC, secans, vel tangens duos circulos in G, H. Dico tam duos arcus MG, NH, quam duos VG, PH, esse æquales. Describatur enim ex polo D, per G, circulus GTH, secans circulum GSH, in H, puncto, quod dico esse illud; in quo GSH, circulum

circulum NHP, secat. Ductis enim arcubus circulorum maximorum DG, DH, KG, LH, & BH: quoniam duo latera DG, DB, duobus lateribus DH, DB, æqualia sunt, & basis BG, basi BH, æqualis: (Nam tam DG, DH, quàm BG, BH, ex polis ad circumferentias propriorum circulorum æquales sunt) erunt per propof. 18. nostrorum triang. sphær. & anguli GDB, HDB, ac proinde & ex rectis reliqui GDK, HDL, æquales erunt. Igitur quia duo latera GD, DK, duobus lateribus HD, DL, æqualia sunt, cum poli K, L, ponantur æqualiter distare à D; angulosque continent æquales, vt ostendimus; erunt per propof. 7. nostrorum triang. sphær. & bases KG, LH, æquales. Cum ergo KG, sit ex polo K, ad circumferentiam VGM, erit quoque LH, ex polo L, ad circumferentiam PHN, cum hæc circumferentia illi sit æqualis; ideoque punctum H, erit in circumferentia NHP, hoc est, in puncto, vbi a circulo GSH, secatur. Quapropter ostendemus, vt proxime factum est, in triangulis BDG, BDH, angulos D, æquales esse, ac proinde & ex rectis reliquos GDK, HDL: Atque hinc ex propof. 7. nostrorum triang. sphær. & bases KG, LH, & angulos K, L, æquales esse. Quoniam igitur, ductis maximis circulis MtG, NtH, duo latera KG, KM, duobus lateribus LH, LN, æqualia sunt, cum sint ex polis ad æquales circulos; angulosque continent æquales, vt ostensum est: erunt quoque bases MG, NH, æquales, ex propof. 7. nostrorum triang. sphær. atque idcirco & chordæ ductæ MG, NH, æquales erunt; atque hinc & arcus MRG, NRH, æquales erunt. Cum ergo MGV, NHP, semicirculi sint, quod maximus circulus ADC, per eorum polos ductus secet circulos bifariam; erunt quoque reliqui arcus VG, PH, æquales. quod est propositum.

a 29. tertij.

b 28. tertij.

c 15. Theo.

E O D E M prorsus modo propositum concludemus, si ex alio quouis polo I, vel Q, assumpto in circulo BD, circulus describatur GSH, etiam si descriptus ex Q, maximus sit, ita vt QG, QH, quadrantes sint.

N O N diuersa ratio fere erit, si ex D, polo circulus quilibet describatur GTH, secans maximos BE, BF, vel circulos ex polis K, L, descriptos in G, H. Descripto enim ex polo B, per G, circulo GSH, secante circulum GTH, in H, puncto, similiter ostendemus, illud esse in circulo BF. Ductis, namque circulis maximis DG, DH, BH, erunt duo latera BD, BG; duobus lateribus BD, BH, æqualia, & basis DG, basi DH, æqualis, cum BD, arcus sit communis, & alij ex polis ad proprias circumferentias ducti. Igitur per propof. 18. nostrorum triang. sphær. anguli ad B, æquales erunt: Sed arcus BF, ex hypothesi facit etiã angulum FBD, angulo EBD, æqualem. Igitur arcus per B, & punctum H, intersectionis circulorum GTH, GSH, ab arcu BF, non differt. Ergo arcus BG, BH, ex polo ad circumferentiam GSH, æquales erunt, quibus demptis ex quadrantibus BE, BF, reliqui arcus EG, EH, æquales quoque erunt, quod est propositum.

R V R S V S ductis maximis circulis MtG, NtH, KG, LH; & descripto ex quouis polo I, in BD, assumpto circulo GSH, per G, secante circulum GTH, in H, monstrabimus, vt prius, punctum H, esse in circulo NHP. Nā ductis maximis circulis IG, IH, duo latera ID, DG, duobus lateribus ID, DH, æqualia sunt, & basis IG, basi IH, æqualis, quod ID, sit arcus communis, & alij ex polis ad proprias circumferentias ducti. Igitur per propof. 18. nostrorum triang. sphær. anguli IDG, IDH, ideoque & ex rectis reliqui GDK, HDL, æquales erunt. Sunt autem & duo latera DG, DK, duobus lateribus DH, DL, æqualia. Nam DG, DH, arcus sunt ex polis circulorum æqualium ad circumferentias, & DK, DL, sunt arcus positi æquales, nimirum distantie polorum K, L, à puncto D. Igitur per propof. 7. nostrorum triang. sphær. & bases KG, LH, æquales erunt. Cū ergo KG, ducatur ex po-

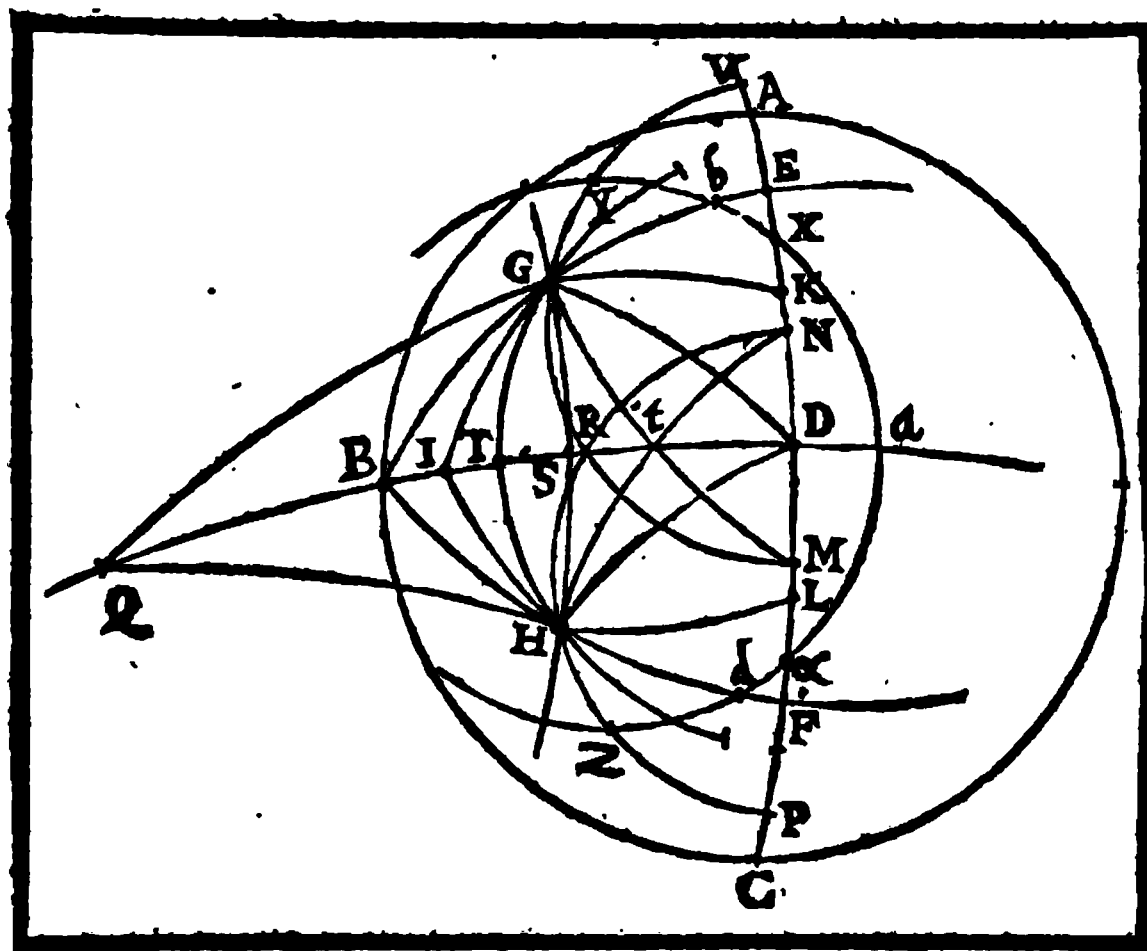
T

lo K,

Io K, ad suam circumferentiam; ducetur quoque LH, ex polo L, ad suam circumferentiam, cum hæc illi sit æqualis, hoc est, punctum H, intersectionis circum-
 rum GTH, GSH, in circulo NHP, existet. Quo posito, probamus ex propof. 18.
 nostrorum triang. sphær. angulos DKG, DLH, æquales esse, quod tria latera
 KG, KD, DG, tribus lateribus LH, LD, DH, æqualia sint. Quamobrem cum
 duo quoque latera GK, KM, duobus lateribus HL, LN, sint æqualia circa illos
 angulos, cum arcus sint ex polis K, L, ad circumferentias æquales; erunt per pro-
 pos. 7. nostrorum triang. sphær. & bases MG, NH, æquales. ideoque & du-
 b 28. tertij. & chordæ MG, NH, æquales erunt, & ac proinde & arcus MRG, NRH, æqua-
 les erunt, &c. quod est propositum.

DEMONSTRATIO hæc locum habet, vt conflatur, siue circuli MGV, NHP, se mutuo fecerint, siue tangant in D, siue denique vnus totus extra alterum existat. Sed quando se tangunt in D, tam arcus DH, NH, quam DG, MG, coincidunt, atque ita breuior efficitur demonstratio.

Q V O D si quando accidat, circulum ex polo vtcunque assumpto in circulo BD, descriptū secare circulum ADC, qualis est circulus YXaZ, secans ADC,



circulo maximo, transeat per alterum polorum K, vel per quodcunque punctum à polo K, remotum, trāsibit quoque per alterum polum L, vel per punctum, quod tanto intervallo absit à polo L, quanto illud alterum à polo K, abest, siue ea puncta à poljs recedant versus D, siue versus A, C: quia hac ratione eiusmodi puncta à puncto D, semper sunt æque remota, vt patet.

VICISSIM circulus quicūq; YaZ , secans circulum maximum ADC , in punctis X, a , æqualiter distantibus à puncto D , ac proinde & à polis K, L , polos habet necessario in maximo circulo DB , per D , & polos circuli ADC , ducto. Quoniam enim circulus maximus DB , secat segmentum Xa bifariam in D , transitque per eius polos, ex hypothefi, transibit idem quoque DB , per polos circuli YaZ , priorem secantis X, a , ex præcedenti lem-mate 46.

САЕТЪ-

LEMMA XLVII. ET XLVIII. 147

CAETERVM quando circa polum B, parallelus maximi circuli ADC, describitur, abscindet is arcus æquales ex omnibus maximis circulis per B, ductis, etiam si in B, angulos non constituent æquales; Itemque ex omnibus non maximis equalibus polos habentibus in maximo circulo ADC, etiam si poli non equaliter distent à medio circulo BD. In maximis propositū facile sic concludemus. Cum enim omnes ducantur per polos parallelorum ADC, GSH, erunt eorum arcus inter dictos parallelos, æquales. In non maximis vero hæc erit demonstratio. Si ex punctis, in quibus à paralelo maximi circuli ADC, secantur, ad maximum circum ADC, perpendiculares demittantur. cadent eę in communes eorum sectiones cum maximo circulo ADC, hoc est, in eorum diametros: (Cum enim maximus circulus ADC, per eorū polos ductus secet eos bifariam, erunt illæ cōmunes sectiones eorum diametri.) ac proinde sinus recti erunt arcuum abscissorum. Cum ergo perpendiculares illæ omnes sint inter se æquales. (Quoniam enim omnes parallele sunt, si per quaslibet duas planum ducatur, fient communes eius cum planis parallelis ADC, GSH, sectiones parallele; ac proinde in parallelogrammo latera opposita equalia erunt; nimirum duę illę perpendiculares: & sic de ceteris) erunt quoque arcus, quorum sinus sunt, æquales. quippe cum in circulis equalibus æquales sinus habeant arcus æquales, ut in definitionibus sinuum demonstrauius.

a. 10. 2. Theor.
b. 3. 8. undec.
c. 15. 1. Theor.
d. 6. undec.
e. 16. undec.
f. 34. primi.

LEMMA XLVIII.

SI ex eodem centro duo circuli descripti sint, & ex quotlibet punctis circumferentiæ interioris ad exterioris circumferentiam rectæ æquales ducantur; vna autem earum interiorem, circulum tangere ponatur, tangent eundem & reliquæ. Et si plures lineæ interiorem circulum tangentes versus eandem partem ducantur, versus sinistram videlicet, aut dextram, ipsæ inter se æquales, & arcus inter binas comprehensi, similes erunt.

EX eodem centro A, descripti sint duo circuli BCDEF, GHIKL, & ex punctis G, H, I, rectę æquales ducantur GB, HC, ID, quarum GB, circulum GHIKL, tangere ponatur. Dico & HC, ID, eundem tangere. Iunctis enim semidiamentis GA, HA, IA, & BA, CA, DA; quoniam duo latera BG, GA, duobus lateribus CH, HA, equalia sunt, & basis BA, basi CA; erunt & anguli AGB, AHC, equalis: Est autem AGB, rectus. Igitur & AHC, rectus erit; ac proinde, per coroll. propos. 16. lib. 3. Eucl. recta HC, circulum GHI, tanget in H, atque ita de ceteris.

g. 8. primi.
h. 18. tertij.

DVCTAE iam sint ad easdem partes quotuis tangentes BG, CH, DI, SM. Dico eas & æquales esse, & tam arcus GH, BC, quam GI, BD, & GM, BS, similes esse. Iunctis enim eisdem semidiamentis, secetur interior circulus in M, N, O, T, à semidiamentis AB, AC, AD, AS. Et quoniam duo latera AB, AG, duobus lateribus

LEMMA XLVIII. ET XLIX 449

S C H O L I U M.

EFFICITVR ex hoc, si puncta contactuum circulum interiorem in partes aequales secant, exteriorem à tangentibus in partes quoque distribui aequales. Ita videatur tam arcus GH, HM, MN , quam BC, CS, ST , aequales esse.

ITAQUE si ducenda sint plurima linea tangentes circulum $GHIK$, in punctis ipsum in partes aequales diuisentibus, ut in G, H, M, N, T , &c. ducenda erit una, ut GB . Si namque ex A , quicumque circulus describatur secans GB , in B , diuidaturque in aequales partes BC, CS, ST , &c. initio facto à puncto B , transibit tangens in H , per C ; in M , per S ; in N , per Y ; in T , per Z , &c.

SED ut habeas bina puncta in exteriori circulo, per qua tangentes sunt ducenda, ducenda erit ex centro A , per unam partium aequalium circuli $GHIK$, ut per M , secundam partem, recta AM , secans primam tangentem in B , & per B , ex A , circulus describendus, atque in totidem partes aequales distribuendus, (initio facto à B ,) in quas partes circulus $GHIK$, sectus est, ut in proposita figura, in 12. partes aequales $BC, CS, ST, TZ, ZA, AE, EF, FP, PV, VX, XB$. Nam cum ex scholio propos. 27. lib. 3. Eucl. recta AX , secet arcum BXP , bifariam in X , continebuntur in toto arcu BXP , bis tot partes aequales, quot in BX , hoc est, in simili GM , continentur. Tangens igitur CP , ducitur per duo puncta B, P , terminantia quatuor partes aequales. Sic tangens CV , transibit per similia duo puncta C, V , cum tot partes in arcu BXP , quot in arcu CBV , contineantur, & C , terminet unam partem; quod arcus BC, GH , similes sint ostensi. Idem dicendum est de tangentibus SX, Yb, FY , &c. Itaque singula tangentes per terna puncta hac ratione ducentur. Verum bina puncta cuiusvis tangentis in exteriori circulo utcumque descripto inuenientur quoque, si ad intervallum recta GB , ex puncto contactus duo puncta in exteriori circulo notentur. Nam omnes tangentes aequales sunt, ut demonstratum est. Hac ratione intervallum GB , ex puncto contactus H , reperientur duo puncta C, V , & ex M , duo puncta S, X , &c.

LEMMA XLIX.

PAVCA quædam de declinationibus, latitudinibus ortiuis, ascensionibusque rectis, & obliquis demonstrare.

SIT in prima figura Meridianus $ABCD$; Aequator AC ; Horizon obliquus BD , secans Aequatorem in E ; & per E , transeat Ecliptica FG , ut E , sit principium V , vel Δ ; F, Σ ; & G, Θ : sintque arcus Eclipticæ EH, EI , æquales, & per H, I , paralleli ducantur KL, MI , secantes Horizontem in L, N ; ac deinceps per L, N, H, I , & polos mundi O, P , circuli maximæ declinationum ducantur OL, PN, OH, PI , secantes Aequatorem in Q, R, S, T . Dico parallelum KL transire per duo puncta Eclipticæ equè remota à tropico puncto F . Quod idem de parallelo MI , dicendum est. Quoniam enim maximus circulus $ABCD$, per polos secat circulos FE, KL , sese in H , & in altero puncto ex alia parte Meridiani $ABCD$, secantes, secabit idem eorum segmenta bifariam. Igitur alterum punctum sectionis ex alia parte Meridiani, in quo parallelus KL , Eclipticam secat, tantum abest à tropico puncto F , in Ecliptica, quantum ab eodem puncto H , abest; ac proinde parallelus KL , per duo puncta Eclipticæ equaliter à tropico puncto F , remota transit. Eademque ratione.

Parallelus quilibet per duo puncta ab alterutro puncto tropico equaliter distantia transit.

a 9.2. Theo.

tatione parallelus per I, & per aliud punctum ex alia parte Meridiani transit, quod æqualem cum puncto I, distantiam habet à puncto tropico G.

Idem duo paralleli per duo puncta Eclipticæ æqualiter ab altero tropico æquinoctiali, vel à duobus, aut etiam à duobus punctis tropicis distantia ducti declinationes habent æquales.

à 16. I.
Theod.

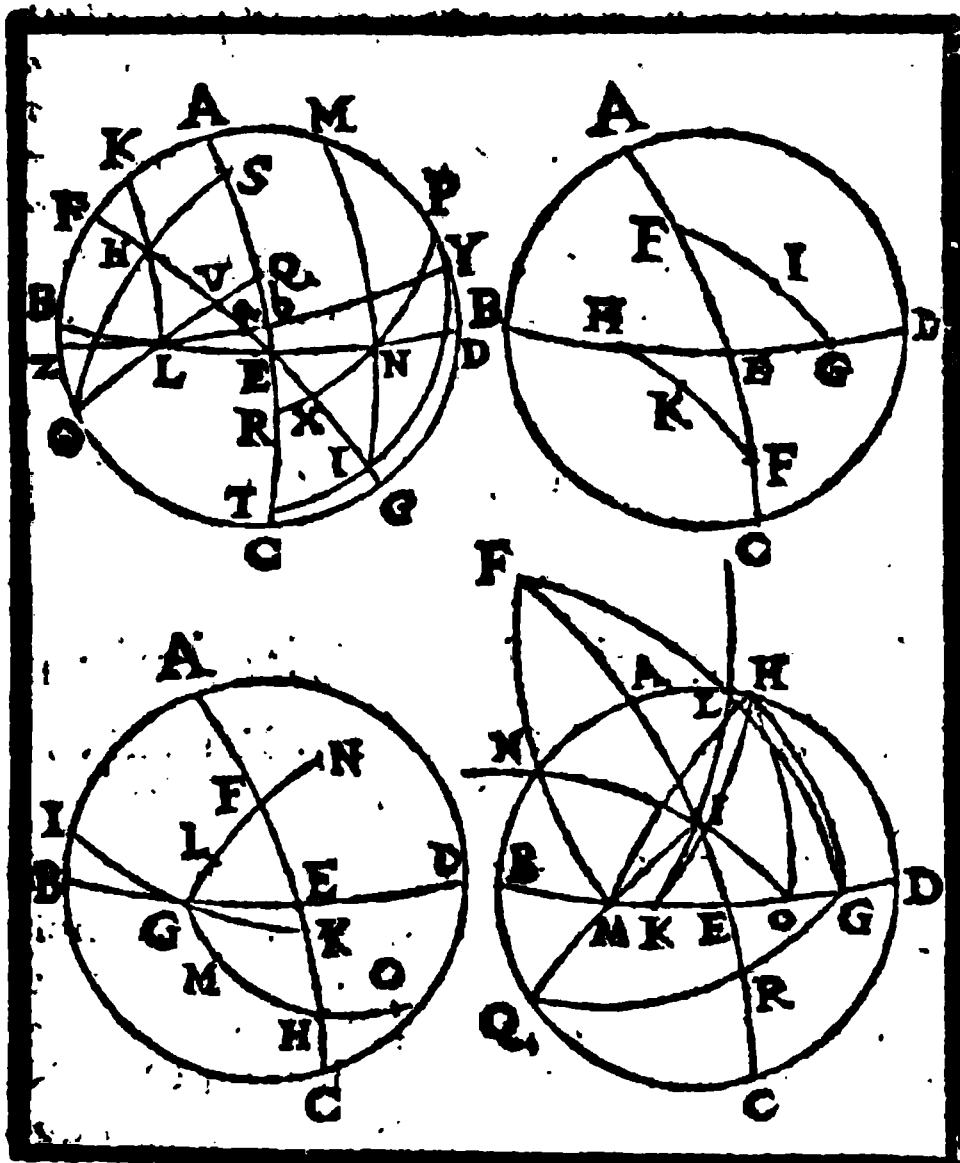
2. DEINDE dico, duos parallelos KL, MI, ab alterutro æquinoctiali puncto, vel à duobus, aut etiam à duobus punctis tropicis F, G, æqualiter distantes, declinationes habere æquales HS, IT. Quoniam enim in triangulis HES, IET, anguli S, T, recti sunt, & anguli ad verticem E, æquales ex propof. 6. nostrorum triang. sphær. Ponuntur autem & arcus Eclipticæ EH, EI, rectis angulis oppositi, æquales: erunt per propof. 2. nostrorum triang. sphær. arcus etiā HS, IT, declinationum punctorum H, I, æquales. Atq; ita duo puncta H, I, Eclipticæ, ab eodem Aequinoctij puncto E, æque remota, vel paralleli per ea puncta ducti KL, MI, æquales habent declinationes. Quod si dentur puncta H, I, æqualiter distantia à tropicis punctis F, G, versus eandem sectionem E, vernalem, vel autumnalem, distabunt eadem ab E, æqualiter. Igitur ut proxime ostendimus, paralleli per ea ducti habent æquales declinationes. Si denique vnum punctum, v. g. H, ponantur distare à tropico puncto F, versus autumnale punctum E, alterum vero punctum eadem distantia removeri à tropico puncto G, versus punctum vernale, ita ut priori per diametrum sit oppositum, sumemus aliud punctum I, versus prius punctum E, autumnali, in eadē distantia à puncto G: habebuntque rursus puncta H, I, ut proxime ostendimus, æquales declinationes HS, IT.

Et quia idem parallelus transit per I, & punctum respondens ex altera parte datum, ut Num. 1. demonstratum est, habentque omnia puncta eiusdem paralleli æquales declinationes, quod omnes arcus maximorum circulorum per polos mundi ductorum, cuiusmodi sunt declinationum circuli, inter quemvis parallelum & Aequatorem, sint æquales; habebunt quoque paralleli per H, & alterum illud punctum Eclipticæ puncto I, ex altera parte respondens, quod ipsi H, opponitur, declinationes æquales.

3. TERTIO dico, eosdē duos parallelos habere latitudines ortivas EL, EN, æquales.

Quoniam enim in triangulis ELQ, ENR, anguli Q, R, recti sunt, & anguli ad E, verticem ex propof. 5. nostrorum triang. sphær. æquales; Item & arcus declinationum LQ, NR, angulis æqualibus ad E, oppositi, ostensi sunt æquales; denique arcus EL, EN, rectis angulis æqualibus Q, R, oppositi semicirculum non conficiunt, cum quilibet sit quadrante minor, utpote latitudo ortiva, quæ semper quadrante minor est; erunt per propof. 22. nostrorum triang. sphær. arcus quoque EL, EN, hoc est, latitudines ortivæ, æquales.

4. QVARTO



à 10. a.
Theod.

Idem duo paralleli habent latitudines ortivas æquales.

4. Q V A R T O dico eosdem duos parallelos esse æquales. Cū enim arcus EL, EN, inter ipsos, & Aequatorem interiecti, ostensi sint æquales, erunt ipsi paralleli KL, MI, æquales.

5. S E Q V I T V R ex his, quaterna semper puncta Eclipticæ, quorum bina opposita sint per diametrum; & bina à duobus punctis æquinoctialibus, aut tropicis, aut ab eodem puncto æquinoctiali, vel tropico, æqualiter distantia, habere æquales declinationes, latitudinesque ortivas. Huiusmodi puncta sunt initium δ , initium η , initium μ , & initium ϵ , quorum priora duo à principio α , posteriora duo à principio γ , æqualiter distant: item primum ac ultimum æquali intervallo absunt à principio γ , & intermedia duo à principio α . Et quoniam per priora duo idem parallelus transit, & per posteriora duo vnus alius & idem parallelus, vt Num. 1. est demonstratum, habebunt etiam illa duo, quàm hæc, declinationes, latitudinesque ortivas æquales, vt ostendimus Num. 2. & 3. Sed vt ibidem demonstratum est, etiam primum & ultimum declinationes, latitudinesque ortivas æquales habent, cum æqualiter à principio γ distent. Igitur omnia quatuor æquales declinationes, ac latitudines ortivas habent, quorum primum ac tertium, necnon secundum ac quartum, per diametrum opponuntur, cū tam illa, quàm hæc, æquali intervallo distent à principiis γ , & α , secundum successionem signorum. Itaque satis est, si inueniantur declinationes, latitudinesque ortivæ punctorum vnus quadrantis Eclipticæ, cum hæc punctis quoque aliorum trium quadrantum conveniant, si puncta sumantur, vt dictum est.

Iidem duo paralleli æquales sūt.

a 17. 2.

Theod.

Quaterna puncta Eclipticæ æquales habere declinationes, & latitudines ortivas; & quoniam illa sint.

Satis esse, vt declinationes, latitudinesque ortivæ omnium punctorum vnus quadrantis Eclipticæ inueniantur.

b 13. 2.

Theod.

P O S S V N T omnia hæc facilius, ac breuius ex Theodosio; demonstrari hoc modo. Quoniam Ecliptica EF, tangit vnum parallelorum, nimirum tropicum δ , vel ϵ , erunt duo eius arcus inter Aequatorem, ac parallelum KL, quorum vnus est EH, inter se æquales. Igitur & ex quadrantibus reliquisque ad Meridianum, quorum vnus est HF, æquales erunt: atque idcirco idem parallelus KL, per duo puncta à tropico puncto F, æqualiter remota transibit. Eademque ratio est de parallelo MI.

D E I N D E quia arcus Eclipticæ EH, EI, ponuntur æquales, cum paralleli KL, MI, ab æquinoctiali puncto E, aut à duobus punctis tropicis F, G, æqualiter ponantur distare; erunt ipsi paralleli KL, MI, æquales. Igitur tam duo arcus circuli maximi per mundi polos ducti, inter Aequatorem, & dictos parallelos intercepti, qui eorum declinationes metiuntur, quàm duo arcus EL, EN, Horizontis, qui eorundem parallelorum latitudines ortivas determinant, æquales inter se erunt. Ex quo rursum sequitur, quaterna Eclipticæ puncta æquales habere & declinationes, & latitudines ortivas.

c 17. 2.

Theod.

d 18. 2.

Theod.

6. D I C O sexto, quaterque arcus Eclipticæ æquales, quorum bini per diametrum sint oppositi, & bini à duobus punctis æquinoctialibus, vel tropicis, aut ab eodem puncto æquinoctiali, vel tropico æqualiter remoti, æquales habere ascensiones in sphæra recta. Dico aut, duos illos arcus esse oppositos, quorum puncta extrema per diametrum opponuntur: æqualiter vero distare à punctis æquinoctialibus, vel tropicis, quorum extrema puncta ab eisdem æqualiter absunt, ita vt propinquiora duo habeant æquales distantias, & remotiora item æquales. Sint ergo primum duo arcus Eclipticæ EH, EI, æquales ab eodem puncto æquinoctiali E, inchoati, ac proinde & reliqui HF, IG, æquales à tropicis punctis F, G, inchoati: eruntque ES, ET, ascensiones rectæ arcuum EH, EI, & AS, CT, ascensiones rectæ arcuum FH, GI: probandum autem est, tam ES, ET, quàm AS, CT, æquales esse. quod sic fiet. Quoniam in triangulis EHS, ETI, anguli

Qui arcus Eclipticæ dicuntur oppositi, & quæ æqualiter distant ab aliquo puncto Eclipticæ.

e 15. 1.

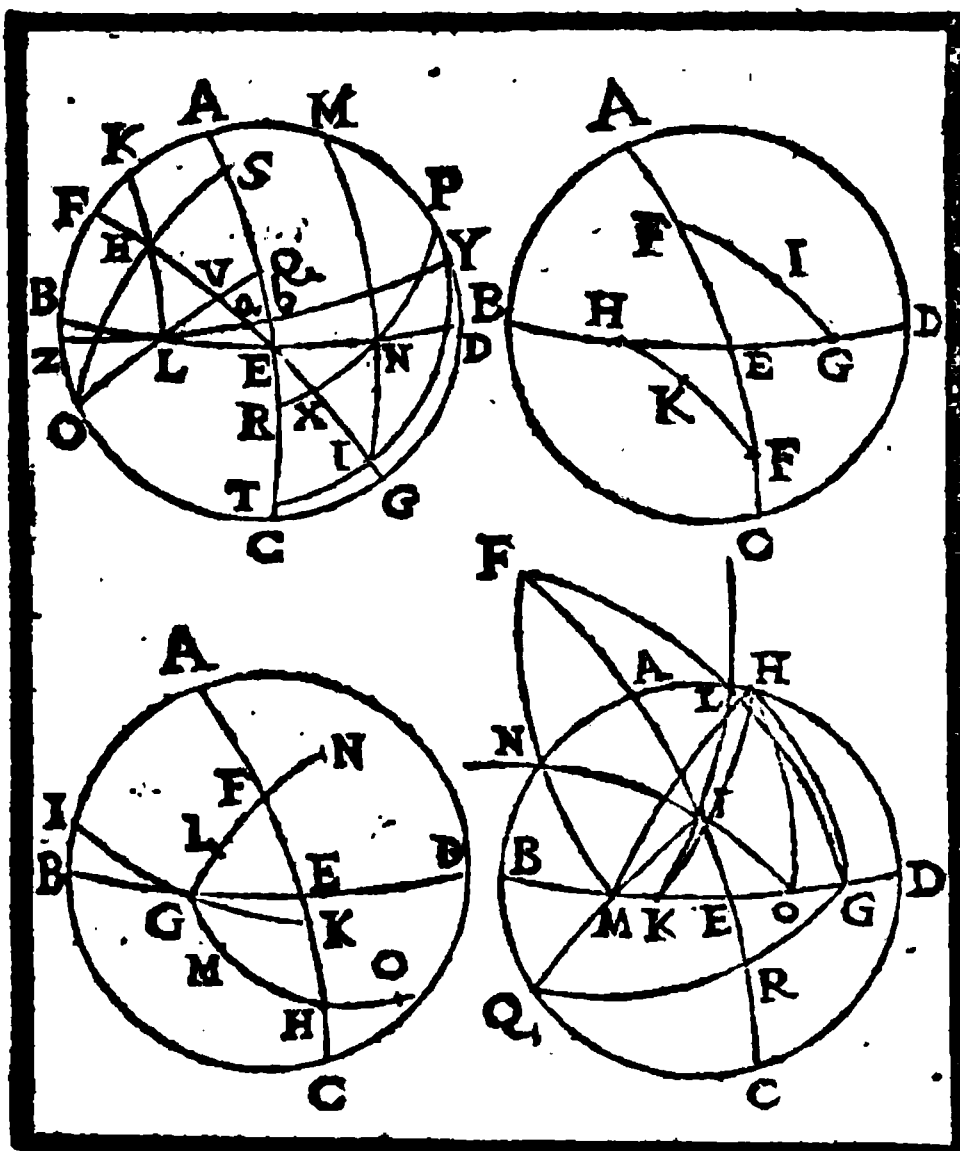
Theod.

S, T, recti

S, T, recti sunt, & anguli ad verticem E, æquales, ex propof. 6. nostrorum triang. sphær. Ponatur aut & arcus EH, EI, rectis angulis oppositi, æquales, erunt per propof. 21. nostrorum triang. sphær. arcus etiam ES, ET, æquales, ideoque & ex quadrantibus reliqui AS, CT. Et quoniam, ut Num. 1. ostensum est, parallelus KL, transit ex altera parte Meridiani per aliud punctum Eclipticæ, quod æqualiter cum puncto H, à puncto tropico F, distat, atque adeo tantum ab altero puncto æquinoctiali, quantum H, ab E, abest, si per illud ex polo O, circulus ducatur maximus, abscindetur ab Aequatore arcus omnino æqualis arcui ES; propterea quod triangulum triangulo EHS, æquale constituitur. Nam angulus, quem Ecliptica cum Aequatore in illa sectione facit, æqualis est angulo HES, cum tam ille, quam hic sit angulus, maximæ declinationis; & anguli ad Aequatorem, quibus arcus Eclipticæ æquales opponuntur, nimirum S, & in alio triangulo ei respondens, recti sunt. Igitur per propof. 21. nostrorum triang. sphær. arcus ES, arcui respondententi in alio illo triangulo æqualis est; ac proinde & ex quadrantibus reliqui, videlicet AS, & ei respondens ex altera parte, æquales sunt. Eodemque modo ostendetur ET, CT, æquales arcubus respondentibus ex altera parte, quos idem parallelus MI, dirimit. Quocirca tam quatuor arcus EH, EI, & eis respondentes à duobus punctis æquinoctialibus inchoati, quorum bini sunt oppositi,

(nimirum EH, & respondens arcui arcui EI, & EI, atque arcus arcui EH, respondens) & bini æqualiter à duobus punctis æquinoctialibus, vel tropicis remoti, quam quatuor arcus à punctis tropicis inchoati, nimirum FH, GI, & eis ex altera parte respondentes, quorum bini etiam oppositi sunt, &c æquales habent ascensiones rectas.

S E D sint iam quatuor arcus æquales HV, IX, eisque ex altera parte respondentes duo, neque à punctis æquinoctialibus, neque à tropicis inchoati, sed ab eis æqualiter remoti. Dico eorum quoque ascensiones rectas, arcus scilicet QS, RT, & duos, ipsis altera ex parte respondentes, æquales esse. Nam ut proxime monstratum est, tam quatuor arcus EH, EI, &



eis respondentes altera ex parte, ab æquinoctialibus punctis inchoati, quam quatuor arcus EV, EX, eisque altera ex parte respondentes, à punctis etiam æquinoctialibus inchoati, ascensiones habent æquales, arcus videlicet ES, ET, eisque ex altera parte respondentes, & arcus EQ, ER, eisque respondentes altera ex parte. Igitur & reliqui arcus quatuor QS, RT, eisque altera ex parte respondentes, æquales erunt. Manifestum autem est, & hic binos esse oppositos, nimirum H V, & cum,

& eum, qui altera ex parte arcui IX, respondet; Item IX, & eum, qui altera ex parte arcui HV, respondet; binos autem vel à duobus punctis æquinoctialibus, & tropicis, vel ab vno eodemq; æqualiter distantes. Nam HV, eiq; respondens altera ex parte, æqualiter distant à duobus punctis æquinoctialibus. Et ab vno eodemq; puncto tropico F, vel G; quod etiam de arcu IX, eiq; respondente ex altera parte dicendum est: At tam duo arcus HV, IX, quam duo eis altera ex parte respondentes, æqualiter recedunt ab eodem puncto æquinoctiali E, vel alio opposito, & à duobus punctis tropicis F, & G.

I T A Q V E satis est, si ascensiones rectæ omnium arcuum primi quadrantis Eclipticæ ab γ , inchoatorum inquirantur. Ex his enim tota tabula rectarum ascensionum constructur. Nam illis inuentis, si maiores primum, deinde minores ex semicirculo auferantur, relinquentur ascensiones arcuum quadrante maiorum, & ab γ , inchoatorum. Vt ascensio recta primi quadrantis ab γ vsque ad α , est quadrans. Et si ascensio arcus grad. 89. ex semicirculo detrahatur, reliqua fiet ascensio arcus grad. 91. Sic ex ascensione grad. 88. colligemus ascensionem grad. 92. &c. quia ascensio grad. 89 ab γ versus α æqualis est ascensioni grad. 89. à α , versus β , ut hic demonstratum est. Quare si ex semicirculo tollatur, remanebit ascensio reliqui arcus grad. 91. cum semicirculi ascensio sit semicirculus. Sic ascensio grad. 88 ab γ , versus α æqualis est ascensioni grad. 88. à α versus β , &c. Deinde si ascensiones omnium arcuum ab γ inchoatorum, vsque ad α adiciantur semicirculo, fient ascensiones omnium arcuum semicirculo maiorum ab γ , vsque ad γ seu finem α .

7. A R C V S Eclipticæ quadrante minores ab æquinoctialibus punctis inchoati, maiores sunt suis ascensionibus rectis, à tropicis vero punctis inchoati minores. Quoniam enim in triangulo OFH, duo latera OF, OH, semicirculo sunt simul minora, cum singula sint minora quadrante, quippe cum quadrantes sint OA, OS; erit angulus externus OHE, maior interno recto QFH, hoc est, obtusus, ex propof. 14. nostrorum triang. spher. ideoque ex duobus rectis reliquus EHS, acutus, minorq; recto ESH. Igitur per propof. 1. nostrorum triang. spher. arcus Eclipticæ EH, maior erit arcu Aquatoris ES, qui est illius ascensio recta; atque idcirco reliquus HF, ex quadrante EF, minor reliquo SA, ex quadrante EA. Confimilisque demonstratio fiet in arcubus EI, IG, & in aliis qui ab alio puncto æquinoctiali sumunt initium, respondentque arcubus EH, HF, EI, IG.

E K hoc colligitur, arcus Eclipticæ à principio γ , inchoatos, & minores quadrante, maiores esse suis ascensionibus rectis; maiores vero quadrante, & semicirculo minores, minores ascensionibus suis rectis quia ascensio primi quadrantis est quadrans, deinde vero arcus Eclipticæ adiecti vsque ad finem α , semper minores sunt suis ascensionibus rectis; Arcus autem semicirculo maiores, & tribus quadrantibus minores, rursus maiores esse suis rectis ascensionibus; propterea quod semicirculus ab γ , vsque ad α , habet ascensionem semicirculum post quæ iterum arcus adiecti maiores sunt suis ascensionibus rectis: Arcus denique tribus quadrantibus maiores, iterum esse minores ascensionibus suis rectis, eo quod tres quadrantes Eclipticæ ascensionem habent tres quadrantes, deinde vero arcus adiecti suis rectis ascensionibus sunt minores, quæ oia hic demonstrata sunt.

S E D & hoc compertum est, in sphaera recta ascensionem cuiusvis arcus, seu puncti Eclipticæ esse æqualem descensionem eiusdem. Quia nimirum descensio est ascensio supra Horizontem rectum antipodum, quibus tunc arcus ille, vel punctum oritur. Cui ergo ascensiones rectæ in omni Horizonte recto eodem modo se habeant liquet, quod proponitur vel sic. Quoniam arcus oppositi æquales eandem habent ascensionem,

Satis esse ut ascensiones rectæ omnium arcuum primi quadrantis Eclipticæ reperiantur.

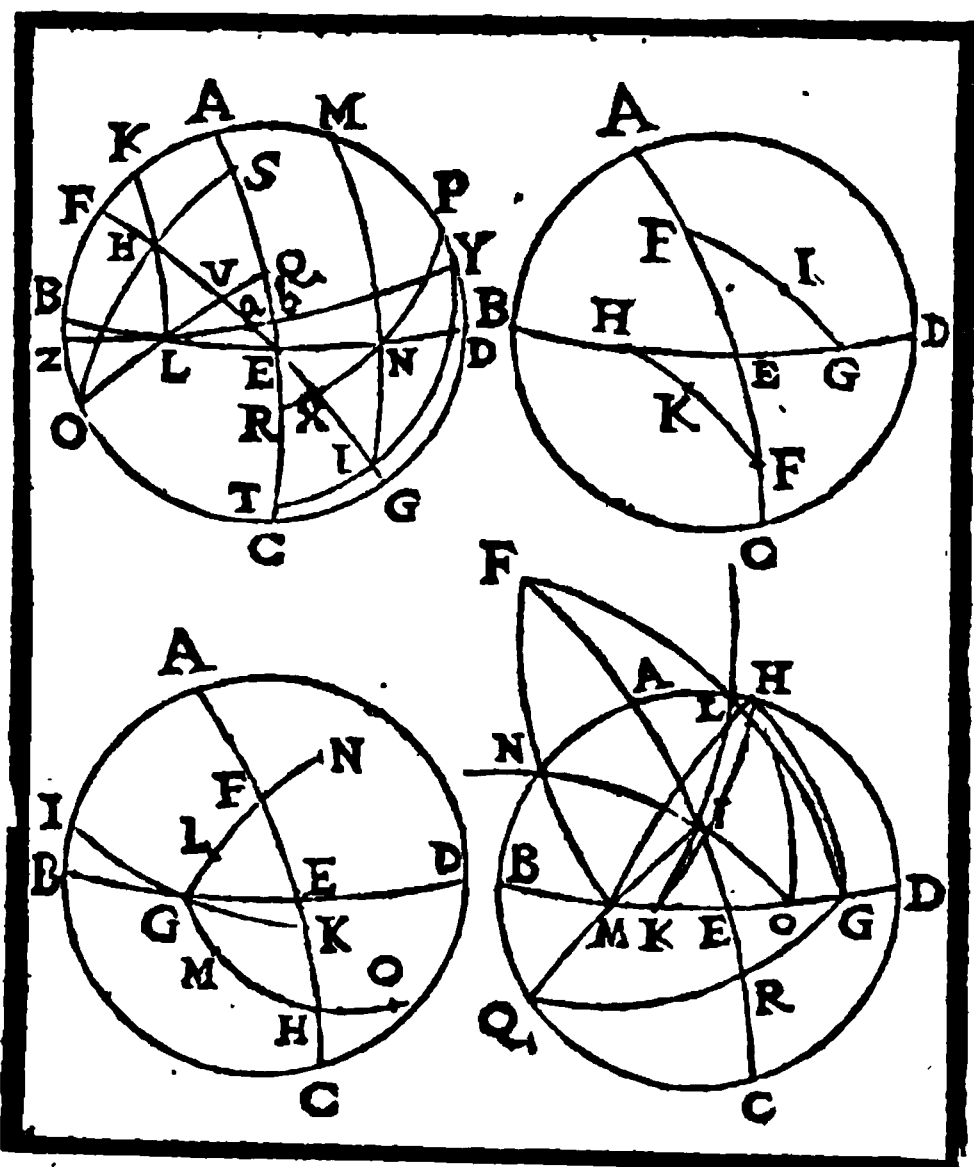
Qui arcus Eclipticæ maiores sunt suis ascensionibus rectis & qui minores.

Ascensio recta cuiusvis arcus, vel puncti, æqualis est descensionem eiusdem arcus.

tionem, vt Numer. 6. ostensum est, estq; eadem ascensio cuiusvis arcus, quæ descensio arcus æqualis oppositi, cum semper semicirculus Eclipticæ sit supra Horizontem: fit vt ascensio & descensio illius arcus, qui arcui cuiuspiam oppositum est, æquales sint, quandoquidem æquales sunt ascensioni huius arcus, cui opponitur. Verbi gratia, Ascensioni \vee , æquales sunt ascensio, & descensio \equiv . Igitur ascensio & descensio \equiv , æquales sunt. Et sic de cæteris.

Circulus maximus ex polo mundi per intersectionem parallelum cuiuslibet puncti Eclipticæ cum Horizonte obliquo ductus, intercipit cum Horizonte in Aequatore differentiam ascensionalem illius puncti Eclipticæ: cum circulo vero alio maximo per illud punctum Eclipticæ ducto, ascensionem obliquam arcus inter illud punctum, & Horizontem positi.

210. 2.
Theod.



puncto H, in L, statuetur punctum S, in Q, quod tunc arcus OS, arcui OQ, congruat omnino. Erit ergo tunc arcus Aequatoris ab illo puncto æquinoctiali vsq; ad Horizontem obliquum in puncto E, (secante tunc Eclipticam Horizontem in L,) ascensio obliqua dicti arcus Eclipticæ vsque ad H, numerati, seu puncti H, in L, tunc positi. At vero arcus Aequatoris ab eodem illo puncto æquinoctiali vsque ad punctum S, in Q, tunc collocatum, ascensio recta est eiusdem arcus, seu puncti. Igitur EQ, differentia est ascensionalis. Non solum autem QS, ascensio obliqua est arcus HE, cuius alterum extremum est punctum æquinoctiale E, verum etiam cuiusvis alterius arcus, nimirum arcus Ha, si per L, ducatur alius Horizon

ad H, contra successione signorum numerati. Quoniam enim posito puncto H, in Horizonte, nimirum in puncto L, (cum punctum H, ad primum motum describat parallelum KL,) cum arcu HE, cooritur arcus HL; & supra quemvis Horizontem similes arcus parallelorum cooruntur; erit arcus Aequatoris SQ, qui arcui HL, similis est, ascensio obliqua arcus HE. Cum ergo ES, ascensio recta sit eiusdem arcus EH, qd hi arcus SE, HE, simul supra Horizontem rectum OS, ascendant, erit EQ, differentia ascensionalis. Dico EQ, esse quoque differentiam ascensionalem arcus Eclipticæ, qui ab altero puncto æquinoctiali secundum successione signorum vsq; ad H, proteditur. Nā collocato

zon

non obliquus ZY, secans Eclipticam in a, extra punctum æquinoctiale E. Nam supra hunc Horizontem arcus paralleli HL, cooritur cum arcu Eclipticæ Ha. Ergo ei similis QS, ascensio obliqua est arcus Ha, Sed arcus bQ, non est tunc differentia ascensionalis arcus Ha, quia bS, non est ipsius ascensio recta, quod puncta a, b, non simul ad Horizontem rectum ex O, per a, vel b, ductum perueniant, quod tamen requiritur, ut bS, possit esse ascensio recta prædicti arcus Ha. Constat ergo circulum maximum OQ, per L, ductum intercipere cum Horizonte obliquo BD, differentiam ascensionalem EQ, puncti H, siue arcus Eclipticæ à puncto æquinoctiali vsque ad H, intercepti: & eundem cum maximo circulo OS, per idem punctum H, ducti, intercipere ascensionem obliquam QS, tam arcus HE, ab æquinoctiali puncto E, inchoati, respectu Horizontis BD, quam arcus Ha, non a puncto æquinoctiali E, inchoati, respectu Horizontis ZY. Eademq; de cæteris ratio est.

Duo Eclipticæ arcus æquales ab alterutro puncto æquinoctiali inchoati, vel æqualiter distantes, ascensiones obliquas habent æquales.

9. I N quouis Horizonte obliquo duo Eclipticæ arcus æquales ab alterutro æquinoctiali puncto æqualiter distantes, siue ab eo initium sumant, siue non, æquales habent ascensiones. Sit enim in secunda figura Meridianus ABCD; Aequator AC; Horizon obliquus BD, secans Aequatorem in E, & quicumque arcus Eclipticæ FG, ab æquinoctiali puncto F, vsque ad Horizontem, ita ut eius ascensio obliqua sit Aequatoris arcus FE; cum, posito puncto F, in puncto Horizontis E, & mota sphaera versus A, puncta E, & G, simul ad Horizontem perueniant. Sit quoque alius arcus Eclipticæ FH, ipsi FG, æqualis, ab eodem puncto æquinoctiali F, vsque ad Horizontem, ad partes alterius poli, ita ut eius ascensio obliqua sit etiam EF; propterea quod, mota sphaera, cum primum F, ad Horizontem in E, peruenierit,ambo arcus EF, HF, perorti conspiciuntur. Dico has ascensiones FE, EF, esse æquales. Quoniam enim in triangulis FEG, FEH, tam anguli ad verticem E, quam ad verticem F, (Arcus namque Eclipticæ FG, FH, concipiendi sunt continuati in F, ita ut angulos ad verticem F, constituent, sicut in sphaera; qui quidem sunt anguli maximæ declinationis, quos Ecliptica cum Aequatore facit.) æquales sunt; & arcus FG, FH, æqualibus angulis ad E, oppositi æquales ponuntur; arcusque GE, HE, reliquis angulis æqualibus ad F, oppositi semicirculum non conficiunt, cum minores sint quadrantibus ED, EB; erunt per propof. 22. nostrorum triang. sphær. arcus quoque FE, EF, æquales. quod est propositum. Vel sic. Quoniam duo anguli EFG, GEF, duobus angulis EFH, HEF, æquales sunt, ut diximus, & duo arcus FG, GE, circa reliquum angulum G, æquales sunt duobus arcibus FH, HE, circa reliquum angulum H; (Cum enim puncta G, H, æqualiter ab eodem puncto æquinoctiali F, recedant, habebunt latitudines ortiuas EG, EH, æquales, ut Num. 3. ostendimus: at FG, FH, positi sunt æquales,) & in hisce angulis reliquis G, H, poli reliquorum arcuum FE, EF, hoc est, Aequatoris, non existunt, cum Aequatoris poli sint in Meridiano; erunt per propof. 23. nostrorum triang. sphær. reliqui arcus FE, EF, æquales: Atque hæc demonstratio utraque propositum colligit, etiamsi vterque arcus FG, FH, quadrante maior sit, semicirculo tamen minor.

S E D sint iam æquales duo Eclipticæ arcus GI, HK, æqualiterque ab eodem puncto æquinoctiali F, distantes, sed non ab eo inchoati. Dico eorum quoque ascensiones obliquas esse æquales. Cum enim æqualiter distent ab æquinoctiali puncto F, erunt quoque tam arcus GF, HF, quam IF, KF, à puncto æquinoctiali F; inchoati, æquales. Ergo, ut proxime monstravi-

Duo arcus Eclipticæ æquales ab eodem tropico puncto equaliter remoti, item duo oppositi, habent suas ascensiones obliquas simul sumptas, ascensionibus suis rectis simul sumptis æquales.

mus, tam illi, quam hi, æquales habebunt ascensiones. Ablatis igitur æqualibus ascensionibus arcuum æqualium FI, FK, ex ascensionibus æqualibus arcuum æqualium FG, FH, reliquæ fient ascensiones æquales æqualium arcuum IG, KH.

10. I N Horizonte quolibet obliquo duo arcus Eclipticæ æquales ab alterutro puncto tropico equaliter distantes, iteq; duo arcus oppositi, siue à punctis æquinoctialibus initium sumant, siue aliunde, habent ascensiones suas simul sumptas ascensionibus suis in sphaera recta simul sumptis æquales. In tertia enim figura Meridianus sit ABCD; Aequator AC; Horizon obliquus BD, Aequatorem secans in E: sitque arcus Eclipticæ FG, ab \sphericalangle , inchoatus quicumque, semicirculo tamen minor, & ei æqualis HG, à \sphericalangle , inchoatus: quo posito, puncta eorum extrema æqualiter ab eodem puncto tropico distabunt. Ponimus enim vtrumque versus idem punctum tropicum tendere. Collocentur autem eorum puncta extrema in Horizonte, quæ in vnum G, coibunt, cum habeant latitudines ortiuas æquales, vt Num. 3. demonstrauiamus. Erunt igitur eorum ascensiones obliquæ arcus Aequatoris FE, HE. Ducto autem ex mundi polo I, per G, circulo maximo IK, erunt eorundem ascensiones rectæ FK, HK; constat autem arcus FE, HE, simul sumptos, arcubus FK, HK, simul sumptis æquales esse. Atque hoc verum etiam est de æqualibus arcubus semicirculo maioribus. Vt si sumatur arcus ab \sphericalangle , per \sphericalangle , vsque ad principium \sphericalangle , complectens decem signa, eique æqualis à \sphericalangle , per \sphericalangle , vsque ad principium \sphericalangle , complectens quoque decem signa: quoniam semicirculi ab \sphericalangle , per \sphericalangle , vsque ad \sphericalangle , & à \sphericalangle , per \sphericalangle vsque ad \sphericalangle ascensiones obliquas habent æquales ascensionibus rectis, nimirum semicirculos; si addantur ascensiones obliquæ arcuum à \sphericalangle per \sphericalangle , vsque ad initium \sphericalangle , & ab \sphericalangle , per \sphericalangle vsque ad initium \sphericalangle , quæ simul sumptæ æquales sunt ascensionibus rectis eorundem arcuum, vt proxime demonstrauiamus, fient ascensiones obliquæ arcuum ab \sphericalangle , per \sphericalangle , vsque ad principium \sphericalangle , & à \sphericalangle , per \sphericalangle , vsque ad principium \sphericalangle , simul sumptæ, æquales ascensionibus rectis arcuum eorundem. Et sic de cæteris.

S I N T deinde duo arcus æquales GL, GM, ab eodem tropico puncto æqualiter distantes, sed non ab æquinoctialibus punctis F, H, inchoati. Et quoniam æquales sunt arcus GL, GM, æqualiterque ab eodem puncto tropico distant; æqualiter quoque eorum puncta extrema G, L, G, M, ab \sphericalangle & \sphericalangle , distabunt, ideoque æquales erunt & totum arcus GF, GH, & reliqui FL, HM. Cum ergo proxime ostensum sit, ascensiones obliquas tam arcuum FG, HG, quam arcuum FL, H, M, ab \sphericalangle , & inchoatorum simul sumptas æquales esse ascensionibus rectis eorundem simul sumptis, si posteriores à prioribus demantur, erunt quoque reliquæ ascensiones obliquæ arcuum GL, GM, simul sumptæ reliquis ascensionibus rectis eorundem arcuum simul sumptis æquales. Hæc autem demonstratio congruit quoque arcubus æqualibus ab eodem tropico puncto æqualiter distantibus, qui intra se puncta æquinoctialia contineant. Vt in eadem tertia figura, si sumantur arcus æquales NL, OM, quorum extrema æqualiter ab eodem puncto tropico absint; æquales erunt tam arcus FL, HM, quam FN, HO, ab æquinoctialibus punctis inchoati. Igitur, vt demonstratum est, tam illi, quam hi habent ascensiones suas obliquas simul sumptas ascensionibus suis rectis simul sumptis æquales, ac proinde si priores posterioribus addantur, efficiuntur ascensiones obliquæ simul sumptæ totorum arcuum NL, OM, æquales rectis eorundem ascensionibus simul sumptis.

D E N I-

DENIQUE si sint duo arcus æquales oppositi quicunque, distantie eorum à punctis æquinoctialibus tam secundum successionem signorum, quam contra, numeratæ, æquales erunt: Et si inter ipsos accipiaturs alius arcus æqualis, cū altero ipsorum æqualiter ab eodem puncto æquinoctiali distans, distabit idem cum reliquo ab eodem puncto tropico æqualiter. Igitur cum arcus æquales ab eodem puncto æquinoctiali remoti habeant ascensiones æquales, vt Num. 9. ostendimus; arcus autem æquales ab eodem puncto tropico recedentes habeant, vt proxime demonstrauius, ascensiones suas obliquas simul sumptas ascensionibus suis rectis simul sumptis æquales; habebunt quoque arcus oppositi æquales (sumpto altero eorum pro eo, qui cum reliquo eandem distantiam ab eodẽ tropico puncto, habet) ascensiones suas obliquas simul sumptas rectis suis ascensionibus suis sumptis æquales. Verbi gratia. Signa γ , & ϖ , sunt opposita: & quia ϖ , & φ , æqualiter distant à principio ϖ ; distabunt quoque γ , & φ , æqualiter à principio ϖ . Cum ergo γ , & φ , ascensiones suas obliquas simul sumptas, habeant æquales ascensionibus suis rectis simul sumptis, vt proxime monstratum est, & eadem sit ascensio obliqua φ , quæ ϖ , vt Num. 9. ostendimus; erunt quoque ascensiones obliquæ γ , & ϖ , simul sumptæ ascensionibus rectis eorundem simul sumptis æquales. Eademque ratio est de alijs quibuscunque arcubus, siue à punctis æquinoctialibus initium sumant, siue non.

Arcus Eclipticæ ab Ariete inchoati, & semicirculo minores, maiores sunt suis ascensionibus obliquis; à ϖ , vero inchoati, minores: dummodo latitudo loci neque maior sit complemento maximæ declinationis, (Nō enim omnia signa oriuntur, aut occidunt in ea regione, vbi altitudo poli complementum maximæ declinationis superat, hoc est, maior est, quam grad. 66. $\frac{1}{2}$) neque minor declinatione illius puncti, quod tunc in Meridiano reperitur, si tamen boreale est, quando extremum punctum propositi arcus in Horizonte existit. Sit enim in quanto figura Meridianus ABCD; Aequator AC; Horizon obliquus BD, secans Aequatorem in E; polus Horizontis H, vt latitudo regionis sit AH; arcus Eclipticæ FG, quantuscunque; à principio γ , in puncto F, inchoatus, sed semicirculo minor. Item arcus Eclipticæ IK, quantuscunque; à principio ϖ , in I, inchoatus, & minor semicirculo. Dico arcum FG, maiorem esse sua ascensione obliqua FE, at arcum IK, sua obliqua ascensione IE, minorem. Ducto enim per H, polum Horizontis, & punctum G, vbi Eclipticæ Horizonem secat, circulo maximo HG, quoniam latitudo loci AH, non ponitur minor declinatione AL, puncti borealis L, quod tunc in Meridiano existit, (quod quidem semper boreale est, quando principium γ , nimirum punctum F, est vltra punctum A, in Aequatore. Nam quando est citra punctum A, vt in I, punctum Eclipticæ N, in Meridiano tunc existens, australe est, ac proinde latitudo loci potest esse quantumvis parua) erit angulus HGE, vel maior, vel æqualis angulo LGE. Cum ergo HGE, rectus sit, erit LGE, vel

a 15.3. Thea.

b 15.3. Thea.

11. IN omni regione obliqua arcus Eclipticæ ab γ , inchoati, & semicirculo minores, maiores sunt suis ascensionibus obliquis; à ϖ , vero inchoati, minores: dummodo latitudo loci neque maior sit complemento maximæ declinationis, (Nō enim omnia signa oriuntur, aut occidunt in ea regione, vbi altitudo poli complementum maximæ declinationis superat, hoc est, maior est, quam grad. 66. $\frac{1}{2}$) neque minor declinatione illius puncti, quod tunc in Meridiano reperitur, si tamen boreale est, quando extremum punctum propositi arcus in Horizonte existit. Sit enim in quanto figura Meridianus ABCD; Aequator AC; Horizon obliquus BD, secans Aequatorem in E; polus Horizontis H, vt latitudo regionis sit AH; arcus Eclipticæ FG, quantuscunque; à principio γ , in puncto F, inchoatus, sed semicirculo minor. Item arcus Eclipticæ IK, quantuscunque; à principio ϖ , in I, inchoatus, & minor semicirculo. Dico arcum FG, maiorem esse sua ascensione obliqua FE, at arcum IK, sua obliqua ascensione IE, minorem. Ducto enim per H, polum Horizontis, & punctum G, vbi Eclipticæ Horizonem secat, circulo maximo HG, quoniam latitudo loci AH, non ponitur minor declinatione AL, puncti borealis L, quod tunc in Meridiano existit, (quod quidem semper boreale est, quando principium γ , nimirum punctum F, est vltra punctum A, in Aequatore. Nam quando est citra punctum A, vt in I, punctum Eclipticæ N, in Meridiano tunc existens, australe est, ac proinde latitudo loci potest esse quantumvis parua) erit angulus HGE, vel maior, vel æqualis angulo LGE. Cum ergo HGE, rectus sit, erit LGE, vel minor recto, vel rectus, ac proinde minor angulo AFG, qui obtusus est, propter eius arcum DA, quadrante DH, maiorem. Igitur per propof. 11. nostrorum triang. sphær. arcus FG, maior erit arcu FE. Eodem modo concludemus, arcum IO, maiorem esse arcu IE, quod ducto circulo maximo HO, angulus HOE, rectus sit, ideoque IOE, acutus, & minor obtuso IEO, &c.

RVRSVS ducto per H, K, circulo maximo HK, erit angulus HKE, vel minor, vel æqualis angulo LKE, q̃ latitudo loci AH, ponatur non minor declinatione AL, puncti borealis L, in Meridiano tunc existentis; quod semper boreale erit, quando

a 15.1. Theo.

b 15.1. Theo.

Arcus Eclipticæ ab Ariete inchoati habent ascensiones obliquas tanto rectis ascensionibus minores, quanto maiores rectis sunt ascensiones obliquæ arcuum æqualium à Libra inchoatorum.

Puncta Eclipticæ opposita, differentias habere ascensionales inter se æquales.

c 15.1. Theo.
















Quorum arcuum Eclipticæ æqualium ab eodem puncto tropico æqualiter distantium, vel oppositorum, unus ascensio obliqua tanto minor est, quam recta, quanto alterius maior est.

quando initium \equiv , hoc est, punctum I, est citra punctum A, in Aequatore. Nā quando est ultra punctum A, ut in F, punctum Eclipticæ N, in Meridiano tunc existens, australe est, ac p inde latitudo loci quantumvis exigua esse potest. Igitur, cū angulus H K E, rectus sit, erit I K E, vel maior recto, vel rectus, ac p inde maior angulo I E K, qui acutus est, propter eius arcum BA, quadrante BH, minorem. Erit ergo per propof. 11. nostrorum triang. sphær. arcus IK, minor arcu I E. Eademque ratione ostendemus arcum FM, minorem esse arcu FE, propterea quod, ducto circulo maximo HM, ^b angulus H M E, rectus est, atque idcirco F M E, obtusus, ac maior acuto angulo F E M, &c.

12. I N omni regione obliqua, cuius latitudo maior non sit complemento maximæ declinationis, arcus Eclipticæ ab \vee inchoati, & semicirculo minores, ascensiones obliquas habent tanto rectis ascensionibus minores, quanto maiores rectis sunt ascensiones obliquæ arcuum oppositorum, & æqualium à \equiv , inchoatorum. Ponantur enim in eadem figura quarta duo arcus FG, FM, æquales, arcus quidem FG, ab \vee , at FM, à \equiv , inchoatus, ducanturque ex mundi polo Q, per G, M, ubi dicti duo arcus Horizontem secant, circuli maximi QG, QM, Aequatorem secantes in R, I, ut rectæ ascensiones arcuum FG, FM, sint FR, FI. Vbi liquido constat, obliquam ascensionem FE, arcus FG, ab \vee , inchoati, minorem esse ascensione recta FR, ascensionem vero obliquam FE, arcus FM, à \equiv , inchoati, maiorem esse ascensione recta FI, differentiasque ascensionales illorum arcuum esse ER, EI; quas dico esse æquales: adeo ut tanto minor sit ascensio obliqua FE, ascensione recta FR, quanto obliqua ascensio FE, recta ascensione FI, maior est. Quoniam enim puncta Eclipticæ G, M, per diametrum opposita sunt, propter æquales arcus FG, FM, ab \vee , & \equiv , inchoatos, & secundum successionem signorum numeratos; erunt eorum latitudines ortiux EG, EM, æquales, ut Num. 3. collegimus. Igitur cum in triangulis EGR, EMI, anguli ad verticem E, æquales sint, ex propof. 6. nostrorum triang. sphær. & anguli R, I, recti, quibus oppositi sunt arcus ostensi æquales EG, EM; erunt per propof. 21. nostrorum triang. sphær. arcus ER, EI, æquales.











N I H I L autem refert, quod posuerimus oppositos arcus FG, FM, æquales; cum tamen ascensiones rectas FR, FS, habeant inæquales: quia idem prorsus concludetur, si, ut res postulat, principium \equiv , ultra F, acciperetur, ut arcus Eclipticæ ab eo usque ad M, fieret æqualis arcui FG; eiusque ascensio recta ab eodem principio \equiv , usque ad I, æqualis ascensioni rectæ FR, propterea quod differentia ascensionales ER, EI, eadem semper permanent.

Q V O D si duo arcus Eclipticæ æquales ab \vee , & \equiv , non incipiant, sed tamen vel ab eodem puncto tropico æqualiter distent, vel sint oppositi, erit adhuc ascensio obliqua unus tanto minor ascensione recta eiusdem, quanto alterius obliqua ascensio maior est: & arcus quidem in semicirculo Eclipticæ ascendente, hoc est, à \equiv , per \vee , usque ad \equiv , comprehensi, minores habent ascensiones, & arcus in semicirculo descendente, id est, à \equiv , per \equiv , usque ad \equiv , contenti, maiores, ut lib. 3. Can. 5. Nu. 15. demonstrabitur. Ex quo fit, ut arcus ab \vee , usque ad \equiv , minores habeant ascensiones, quam arcus à \equiv , usque ad \equiv , cum arcus à \equiv , usque ad \equiv , habeant, ut Num. 9. monstratum est, ascensiones æquales iis, quas arcus à \equiv , usque ad \equiv , habent. Eadem de causa habebunt arcus à \equiv , usque ad \equiv , maiores ascensiones, quam arcus ab \vee , usque ad \equiv , cū hi posteriores arcus habeant ascensiones æquales iis, quas arcus ab \vee , usque ad \equiv , habent, ut ex Num. 9. liquet. Itaque arcus à \equiv , per \vee , usque ad \equiv , tanto minores habent ascensiones obliquas ascensionibus rectis, quanto arcus

arcus à , per , vsque ad , illis æquales, habent maiores. Hoc autem ita ostendi poterit. Quoniam, ut Num. 6. ostensum est, , & , habent ascensiones rectas æquales, sint illæ ascensiones FK, HK, ut in tertia figura: Et quia his simul sumptis æquales sunt ascensiones obliquæ eorundem arcuum simul sumptæ, ut Num. 10. demonstratum est, estque ascensio obliqua , minor ascensione obliqua ; si FE, sit ascensio obliqua , ac proinde reliquus arcus EH, ascensio obliqua ; perspicuum est, arcum FE, tanto minorem esse arcu FK, quanto maior est arcus EH, arcu KH, vel eodem FK, cum utrobique excessus sit arcus EK. Atq. ita de cæteris arcubus equalibus oppositis. Rursus quia , & , ascensiones rectas habent æquales, ut Num. 6. dictum est, sint illæ ascensiones FK, HK, in eadem tertia figura: Et quia his simul sumptis æquales sunt ascensiones obliquæ eorundem arcuum simul sumptæ, ut ex Num. 10. patet, si diuidatur FH, in arcus inæquales in E, ut EH, sit ascensio obliqua , & EF, , liquido constabit, tanto maiorem esse arcum EH arcu HK, quanto arcus EF, minor est arcu eodem FK, vel HK. Eademque ratio est de aliis arcubus æqualibus ab eodem puncto tropico æqualiter distantibus. Quod si ascensio , minor esset ascensione , colligeretur eodem modo, tanto minorem esse illam recta ascensione, quanto hæc maior est; ita ut certissimum sit, si accipiantur duo arcus Eclipticæ æquales vel æqualiter distantes ab eodem puncto tropico, vel oppositi, unius ascensionem obliquam esse tanto minorem recta ascensione eiusdem, quanto ascensio obliqua alterius maior est.

13. I N omni regione obliqua duo arcus Eclipticæ æquales ab eodem puncto tropico, aut æquinoctiali, equaliter distantes, vel oppositi, eandem habent differentiam ascensionalem. Quoniam enim arcus æquales equaliter recedentes ab eodem tropico puncto, vel oppositi, habent ascensiones obliquas simul sumptas æquales ascensionibus rectis simul sumptis, ut Num. 10. docuimus, suntque ascensiones eorum rectæ æquales, ut ex Num. 6. liquet, sit ut unius ascensio obliqua sit tanto minor, quam recta, quanto alterius ascensio maior est, ut Num. 12. diximus. Igitur eandem habent ascensionalem differentiam. De arcubus autem equalibus ab eodem puncto æquinoctiali equaliter distantibus res perspicua est, cum æquales habeant ascensiones obliquas, ut Num. 9. ostensum est, ac proinde utriusque ascensio, vel eodem excessu superet ascensionem rectam, vel ab ea deficiat.

Duo arcus Eclipticæ æquales ab eodem puncto tropico, vel æquinoctiali æqualiter distantes, aut oppositi, eandem habent differentiam ascensionalem.

14. I N omni regione obliqua arcus quilibet Eclipticæ, cuius extrema puncta ab eodem puncto tropico æqualiter distant, cuiusmodi sunt arcus inter principia , & , inter initia , & , inter initia , & , inter initia , & , atque inter principia , & , eandem habent ascensionem, quam in sphaera recta; quia, ut Num. 10. demonstratum est, semisses illius arcus habent ascensiones suas simul sumptas, æquales ascensionibus rectis simul sumptis. Vnde quamvis una semissium habeat minorem ascensionem obliquam, & altera maiorem, ambæ tamen simul sumptæ efficiunt ascensionem rectam totius arcus.

Arcus Eclipticæ quicunque ab eodem puncto tropico bisariam diuisus, habet ubi nis locorum ascensionem obliquam æqualem ascensionis eiusdem rectæ.

E X quo efficitur, eundem arcum prædictum in omnibus regionibus, vel altitudinibus poli, eandem habere ascensionem, licet partes diuersimode orientur: quia videlicet in omnibus eleuationibus poli ascensio eius æqualis est ascensioni rectæ.

D E S C E N S I O porro cuiusvis arcus Eclipticæ æqualis est ascensioni arcus oppositi; quia eodem tempore, quo arcus aliquis descendit, oritur eius arcus oppositus, ut semper semicirculus Eclipticæ supra Horizontem conspiciatur

Descensio cuiusvis arcus Eclipticæ æqualis est ascensioni arcus oppositi.

a 11.5. The. spiciatur, ut ratio postulat, cum Horizon, & Ecliptica se mutuo bifariam secant.

Satis est, si supputetur ascensionibus obliquarum arcuum quadrantis primi Eclipticæ.

ITAQUE satis est, ut tabula ascensionum obliquarum extruatur, si ascensionibus obliquis supputentur pro arcibus quadrantis Eclipticæ ab γ , usque ad

Nam, ut Num. 9. demonstrauius, horum arcuum ascensionibus æquales sunt ascensionibus arcuum quadrantis ab γ usque π . sumendo semper binos æqualiter à principio γ distantes: atque ita habebuntur ascensionibus arcuum in vno semicirculo contentorum. Et quia, ut Num. 10. ostensum fuit, horum arcuum ascensionibus, & oppositorum ascensionibus simul sumptis æquales sunt ascensionibus rectis eorundem, habentque oppositi arcus ascensionibus rectas æquales, ut Num. 6. patuit; fit, ut ascensionibus arcuum semicirculi à π usque ad ω , ex ascensionibus rectis eorundem duplicatis ablatis relinquantur ascensionibus obliquis oppositorum arcuum.

EX his autem sic tabula ascensionum obliquarum constructur. Supputatis ascensionibus arcuum ab γ , inchoatorum, usque ad finem π , si ex subtrahantur ab ascensionibus rectis duplicatis eorundem arcuum reliquæ fient ascensionibus obliquis arcuum, à ω , inchoatorum, usque ad finem ω : Et quia hæc æquales sunt ascensionibus obliquis arcuum æqualium à γ , usque ad initium ω ; si hæc initio facto à maioribus, ex semicirculo detrahantur, habebuntur ascensionibus obliquis arcuum quadrantis maiorum ab γ , inchoatorum, usque ad finem π . Quod si ascensionibus arcuum ab γ , inchoatorum, usque ad finem π , adiciatur semicirculus, exurgent ascensionibus arcuum semicirculo maiorum ab γ , inchoatorum, usque ad finem π . Denique quia ascensionibus arcuum ab γ , usque ad ω , æquales sunt ascensionibus arcuum ab γ , usque ad π ; si hæc, initio à maioribus facto, subtrahantur ex integro

circulo, remanebunt ascensionibus obliquis arcuum tribus quadrantibus maiorum, & ab γ , inchoatorum, usque ad finem π .

15. IAM vero ex ijs, quæ dicta sunt, liquido etiam constare arbitror, eandem esse differentiam ascensionalem cuiuslibet puncti Eclipticæ, & differentiam inter arcum semidiurnum paralleli per illud punctum descripti, & arcum semidiurnum Aequatoris, quadrantem. Nam in prima figura huius lemmatis arcus semidiurnus paralleli MI, borealis per punctum Eclipticæ I, descripti, est arcus MN, hoc est, ei similis arcus Aequatoris AR, ita ut ER, differentia

Differentia autem semialis cuiuslibet puncti Eclipticæ, est etiam differentia inter arcum semidiurnum eiusdem puncti, & arcum semidiurnum Aequatoris, qui semper quædam est.

rentia sit inter arcum semidiurnum AR, paralleli borealis MI, seu puncti borealis Eclipticæ I, & arcum semidiurnum Aequatoris AE. Dico ER, esse quoque differentiam ascensionalem eiusdem puncti Eclipticæ I. Mota enim sphaera, donec punctum I, ad Horizontem in puncto N, perveniat, erit arcus Aequatoris à principio \sim , vbiunque tunc extiterit, secundum successione signorum usque ad E, computatus, ascensio obliqua puncti I, in N, tunc existentis, cum punctum Aequatoris E, cum puncto Eclipticæ I, in N, existentis, oriatur supra Horizontem: Arcus vero Aequatoris ab eodem principio \sim ; usque ad R, computatus, ascensio recta erit eiusdem puncti I, in N, tunc existentis; quippe cum punctum Aequatoris R, & punctum Eclipticæ N, quod tunc ab I, non differt, simul supra Horizontem rectum PR, ascendant. Est ergo ER, differentia ascensionalis. Eadem ratione erit EQ, differentia ascensionalis puncti australis Eclipticæ H, & differentia inter arcum semidiurnum eiusdem puncti H, vel paralleli KL, & arcum semidiurnum Aequatoris; cum ascensio obliqua terminetur in E, & recta in Q: atque AQ, sit arcus semidiurnus puncti H, hoc est, similis arcui semidiurno KL, & AE, arcus semidiurnus Aequatoris.

IGITUR ut arcus semidiurnus cuiuslibet puncti Eclipticæ supputetur, inquirenda erit differentia ascensionalis illius puncti. Hæc namque, si punctum boreale est, adiecta ad arcum semidiurnum Aequatoris, qui perpetuo Quadrans est, conficiet quæsitum arcum semidiurnum: Eadem vero, ex arcu semidiurno Aequatoris dempta, si punctum Eclipticæ datum australe est, relinquet arcum semidiurnum quæsitum.

Quomodo est differentia ascensionalis cuiuslibet puncti Eclipticæ arcus semidiurnus eiusdem puncti eliciatur.

ATQVE ex hoc manifestum est, quando punctum boreale est, cuiusmodi est I, differentiam ascensionalem ER, addendam esse ad semidiurnum arcum Aequatoris AE, hoc est, ad quadrantem, ut semidiurnus AR, puncti dati prodeat; eandem vero ex ascensione recta in R, terminata auferendam esse, ut ascensio obliqua in E, terminata relinquitur. Contra vero, quando punctum datum H, australe est, differentiam ascensionalem EQ, auferendam esse ex quadrante, siue ex arcu semidiurno Aequatoris AE, ut semidiurnus arcus AQ, dati puncti relinquitur; eandem vero ad rectam ascensionem in Q, terminatam esse adiciendam, ut obliqua ascensio in E, terminata conficiatur.

Differentia ascensionalis quando addenda, vel auferenda, ut habetur arcus semidiurnus, vel ascensio obliqua dati puncti, vel stellæ

HOC idem, quod de puncto Eclipticæ boreali, australiue diximus, intelligendum quoque est de stella quavis boreali, vel australi, ut patet, si stella aliqua borealis collocetur in parallelo MI, & australis in parallelo KL. Erunt enim earum differentie ascensionales ER, EQ, &c.

QUIA vero puncta Eclipticæ opposita æquales habent ascensionales differentias, ut Num. 12. ostendimus; habet autem quodlibet eorum cum puncto, quod æqualem cum eo à proximo puncto tropico distantiam habet, eandem differentiam ascensionalem, cum per ea duo puncta idem parallelus transeat, ut Num. 1. demonstravimus; efficitur, quaterna puncta Eclipticæ eandem habere differentiam ascensionalem.

Quaterna puncta Eclipticæ habere eandem differentiam ascensionalem.

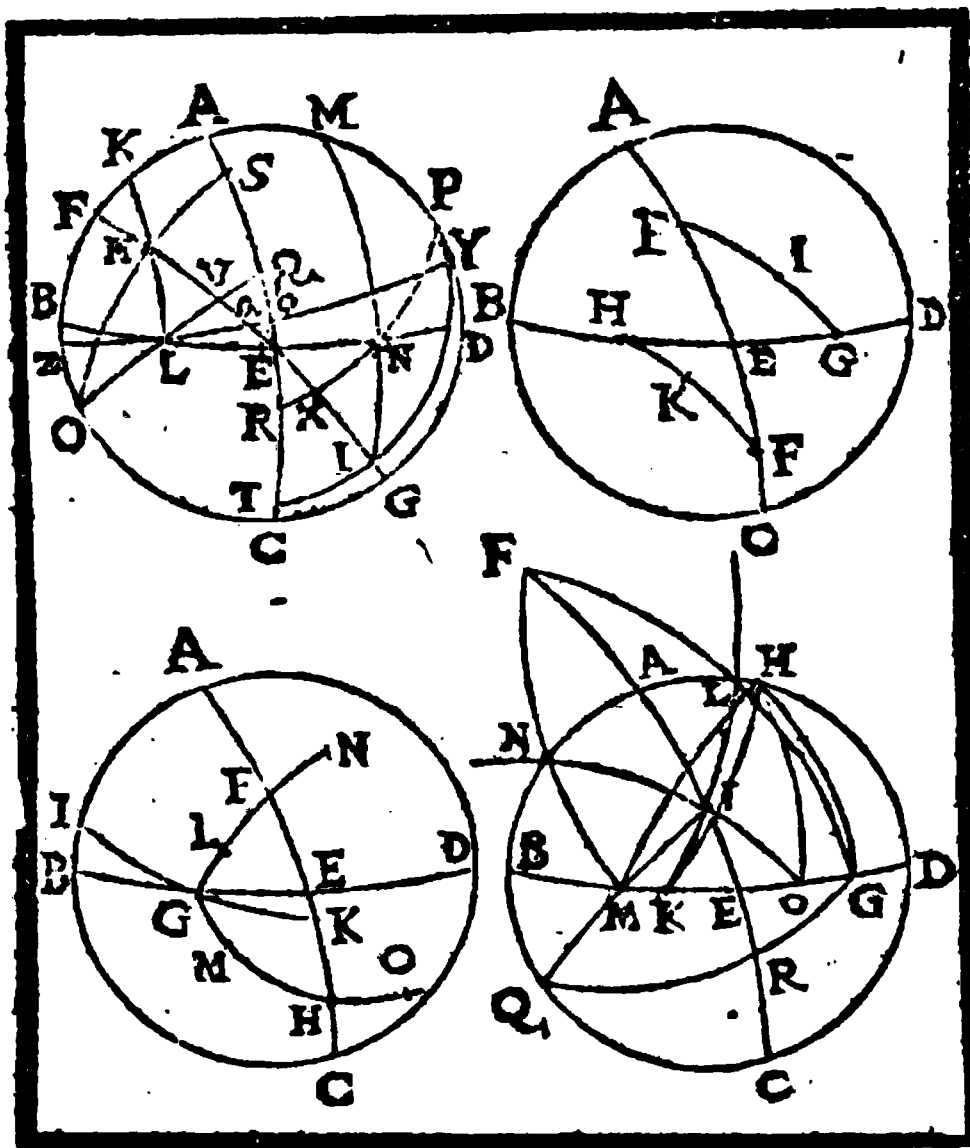
16. EANDEM habet proportionem sinus totus ad sinum complementi declinationis dati puncti Eclipticæ, quam secans arcus inter datum punctum, & proximum punctum æquinoctiale comprehensi ad secantem ascensionis rectæ eiusdem arcus, seu puncti dati à proximo puncto æquinoctiali numerandæ. Nam in sphaerico triangulo FGK, rectangulo, cuius angulus K, rectus, qd in tertia præcedente figura habetur, ita se habet sinus totus ad sinum complementi arcus GK, declinationis puncti Eclipticæ G, circa angulum rectum K, ut secans arcus FG, Eclipticæ inter datu punctum G, & proximu punctum æquinoctiale F, recto angulo K, oppositi, ad secantem tertij arcus FK, ascensionis rectæ, qui est alter arcus

Sinus totus ad sinum complementi declinationis cuiusvis puncti Eclipticæ eandem proportionem habet, quam secans arcus inter illud punctum, & punctum æquinoctiale proximum ad secantem ascensionis rectæ eiusdem arcus,

circa angulum rectum K : vt propos. 53. nostrorum triang. sphær. demonstra-
uimus. quod est propositum. Atque ita inuentis hoc modo ascensionibus re-
ctis omnium punctorum primi quadrantis Eclipticæ, eruentur ex illis ascensio-
nes rectæ omnium aliorum punctorum, vt supra Num. 6. diximus.

Sinus totus ad
tangente altit-
udinis poli ean-
dem proportio,
nem habet, quam
tangens declina-
tionis dati pun-
cti Eclipticæ ad
sinum differentiæ
ascensionalis eius-
dem puncti.

17. E A N D E M proportionem habet sinus totus ad tangentem altitudinis
poli, quam tangens declinationis dati puncti Eclipticæ ad sinum differentiæ ascen-
sionalis eiusdem puncti. In triangulo namque sphærico rectangulo $E G K$, cuius
angulus K , rectus, quod in eadem tertia figura præcedente habetur, ita se habet



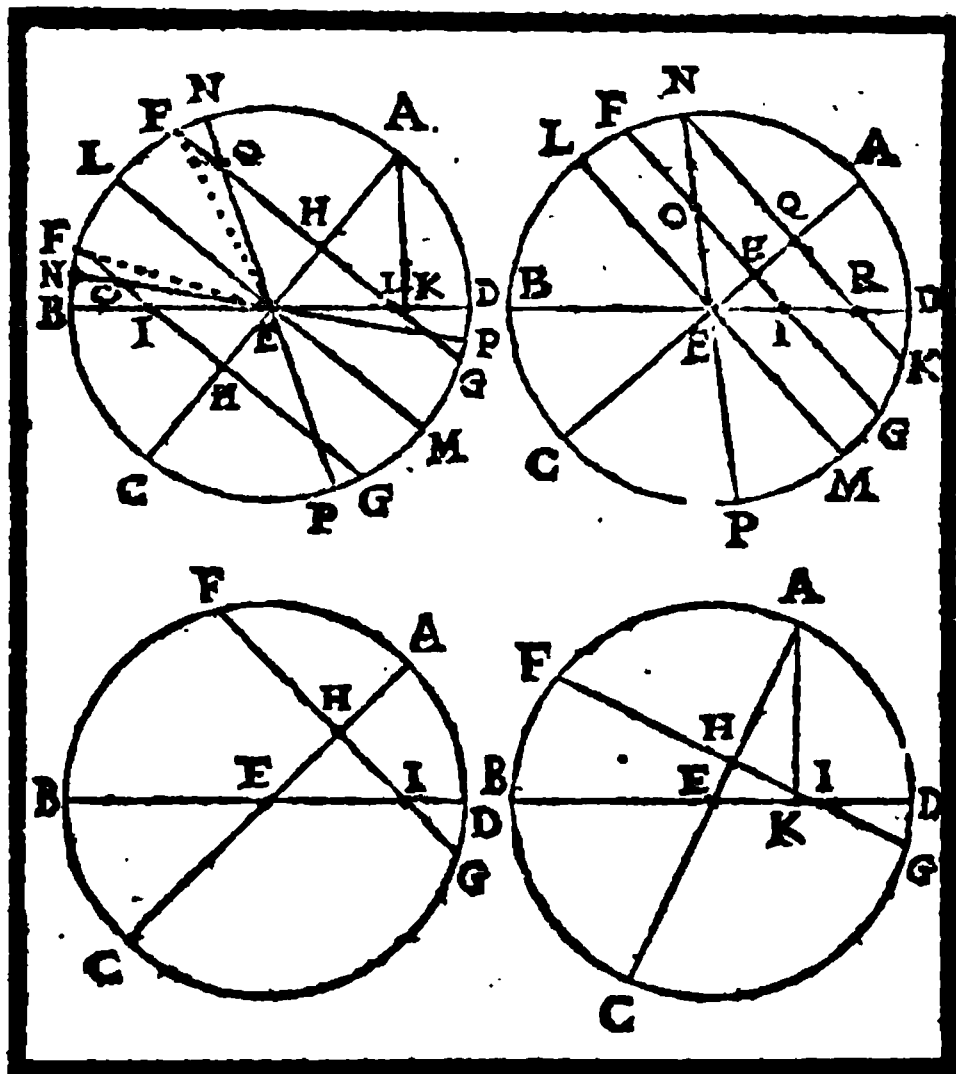
per propos. 49. nostrorum
triang. sphær. sinus totus
ad tangentem arcus GK ,
declinationis puncti Ecli-
pticæ G , circa rectum an-
gulum K , vt tangens com-
plementi anguli E , dicto
arctui GK , oppositi, hoc
est, vt tangens altitudinis
poli, (cum angulus E , sit
angulus complementi alti-
tudinis poli, quem nimi-
mirum Aequator AC , cum
Horizonte facit) ad sinum
arcus EK , differentiæ ascen-
sionalis, qui alter arcus est
circa angulum rectum K .
Igitur permutando erit quo-
que, vt sinus totus ad tan-
gentem altitudinis poli, ita
tangens declinationis da-
ti puncti Eclipticæ ad sinum
differentiæ ascensionalis e-
iusdem puncti. Sed hoc si-
ne triangulis sphæricis ita

quoque demonstrabimus.

S I T in prima sequente figura Meridianus $ABCD$; Horizontis dia-
meter BD ; Aequatoris LM ; axis mundi AC ; diameter paralleli FG , sue
borealis, sue australis, axem secans in H , ad angulos rectos, & Horizontis
diametrum in I ; diameter Eclipticæ NP , secans FG , in O : Et demittatur
ad BD , ex polo A , perpendicularis AK . Quod si circa diametros NP , FG ,
intelligentur semicirculi earum ad Meridianum recti, & ex punctis E , O , H ,
 I , excitatae perpendiculares ad eundem Meridianum, cadet perpendicula-
ris ex O , in punctum Eclipticæ datum, per quod parallelus diametri FG ,
transit, cum in extremo illius perpendicularis in superficie sphæræ se interse-
cent Ecliptica, & parallelus. Arcus autem paralleli inter perpendiculares ex
 O , H , erit ascensio recta dati puncti, cum coordinatur eum arcu Eclipticæ
inter perpendiculares ex O , E , supra Horizontem rectum per AC , du-
rum, idemque arcus paralleli similis erit arcui Aequatoris coordinanti, cum
semper similes arcus parallelorum eodem tempore perorantur in omni Ho-
rizonte. At arcus paralleli inter perpendiculares ex O , I , erit ascensio obli-
qua

qua eiusdem arcus Eclipticæ, cum vna cum arcu Eclipticæ inter perpendicularares ex O, E, peroriatur supra Horizontem obliquum per B D, ductum. Arcus denique paralleli inter perpendicularares ex H, I, differentia erit ascensionalis. Rursus H E, sinus est declinationis L F, & F H, sinus complementi A F, eiusdem declinationis. Iam ergo fiat, vt F H, sinus complementi declinationis ad H E, sinum declinationis, ita F H, sinus totus ad aliud, inuenieturque H E, in partibus semidiametri F H, ceu sinus totius. Sed quoniam per propof. 18. tractatus finuum, est vt F H, sinus complementi declinationis ad H E, sinum declinationis, ita sinus totus ad tangentem declinationis. Igitur recta H E, inuenta in partibus semidiametri F H, est æqualis Tangenti declinationis respectu sinus totius E A : hoc est, quot partes sunt in H E, respectu sinus totius F H, tot continentur in Tangente declinationis respectu sinus totius E A ; adeo, vt idem sit accipere H E, in partibus sinus totius F H, atque Tangentem declinationis paralleli propositi, respectu sinus totius E A. Deinde quia triangula A E K, I E H, æquiangularia sunt, ob angulos rectos K, H, & communem anulum E, vel ad verticem E, æquales : erit, vt E K, sinus complementi altitudinis poli ad A K, sinum altitudinis poli, ita H E, inuenta in partibus sinus totius F H, hoc est, ita tangens declinationis, ad H I, sinum differentie ascensionalis in partibus eiusdem sinus totius F H. Est autem per propof. 18. tractatus finuum, vt sinus complementi altitudinis poli ad sinum altitudinis poli, ita sinus totus ad Tangentem altitudinis poli. Igitur erit quoque, vt sinus totus ad Tangentem altitudinis poli, (quæ Tangens in eadem regione nunquam mutatur) ita Tangens declinationis ad sinum differentie ascensionalis : quod est propositum.

C A E T E R V M quando diximus, arcum paralleli inter perpendicularares ex O, I, erectas esse ascensionem obliquam arcus Eclipticæ, cuius sinus est E O, intelligendum est de arcu, qui à proximo puncto æquinoctiali E, contra successionem signorum numeratur. Vt vergente Ecliptica E N, ad polum borealem A, arcus numerandus est à $\frac{1}{2}$, versus $\frac{3}{2}$, A, & $\frac{1}{2}$. Et quia arcus à $\frac{1}{2}$, versus $\frac{3}{2}$, habent æquales ascensiones cum arcubus æqualibus, æqualiterque à principio $\frac{1}{2}$, versus $\frac{3}{2}$, recedantibus, vt Num. 9. ostendi-



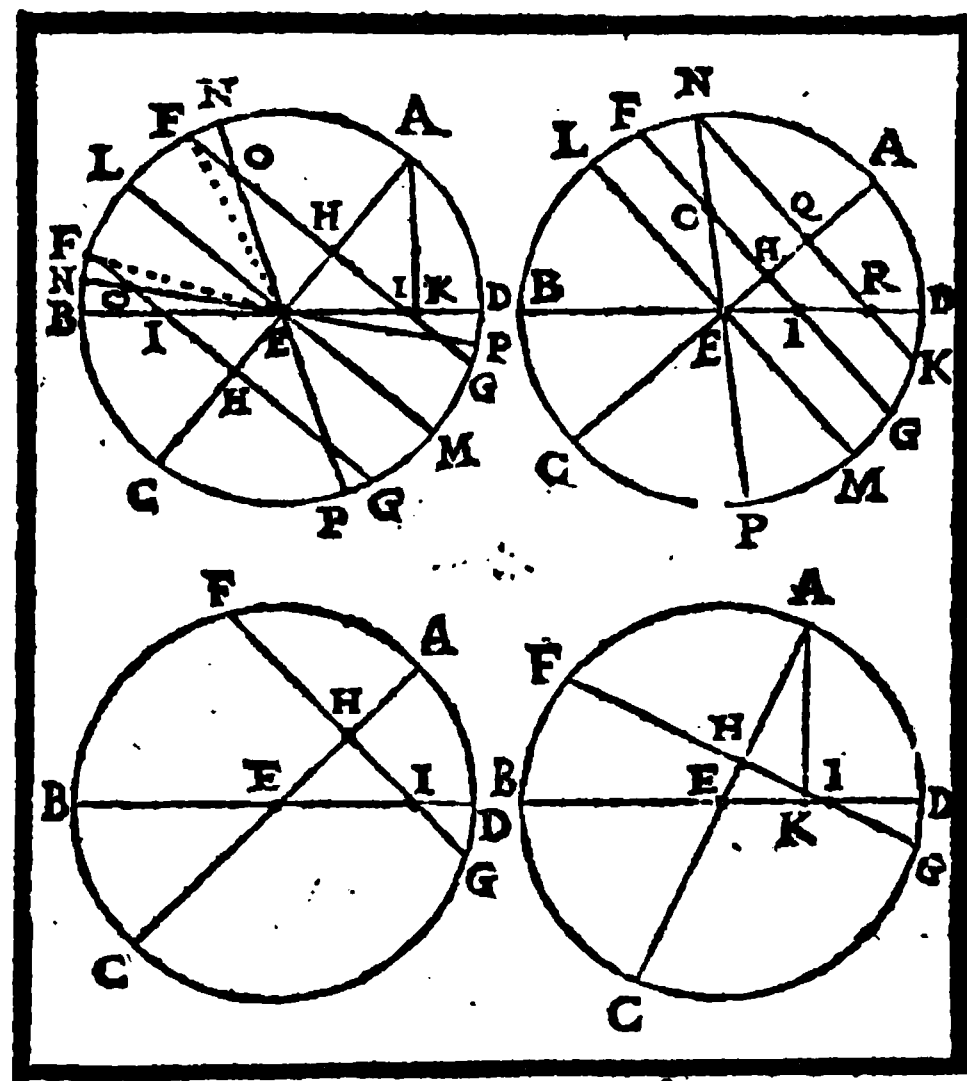
a 9. quinti

b 4. sexti

ostendimus; inuentis illorum ascensionibus obliquis, repertæ quoque erunt horum ascensiones obliquæ; ita vt ascensiones omnium arcuum in semicirculo descendente à principio \sim , inchoatorum cognitæ tunc sint: Vergente autem Ecliptica EN, ad polum australem, arcus idem, cuius sinus EO, numerandus est ab \sim , versus DE , MN , & Z . Et quia arcus ab \sim , versus Z , habent easdem ascensiones cum arcubus equalibus, equaliterque à principio \sim , versus Z , recedentibus, vt Num. 9. ostensum est; inuentis illorum ascensionibus obliquis, repertæ quoque erunt horum ascensiones obliquæ; ita vt omnium arcuum in semicirculo ascendente à principio \sim , inchoatorum cognitæ tunc sint. Quo pacto autem ex hisce ascensionibus cognitæ cognoscantur & ascensiones arcuum ab \sim , inchoatorum, & secundum signorum successionem numeratorum, paulo ante ad finem Num. 14. declarauimus, & rursus dicemus lib. 3. in scholio Canonis § Num. 1.

Q V O D autem arcus Eclipticæ prædicti ab \sim , & \sim , numerandi sint contra successionem signorum, ex eo liquet, quod punctum Eclipticæ

parallelocommune, in quod perpendicularis ex O, erecta cadit, Horizontem obliquum ad motum sphaeræ secat in puncto, in quod perpendicularis ex I, erecta incidit, ac deinde arcus paralleli inter perpendiculares ex O, I, & arcus Eclipticæ inter perpendiculares ex O, E, ab O, vsque ad æquinoctiale punctum E, secundum successionem signorum numeratus, simul peroritur, cum eorum extrema simul ad Horizontem obliquum perueniant. Idem dicendum est de ascensionibus rectæ supra Horizontem rectum per AC, ductum: sed quia arcus equalés ab \sim , & \sim , versus Z , numerati habent rectas ascensiones æquales;



vt, Num 6. diximus, nihil interest, vtrum arcus Eclipticæ numeretur à \sim ; contra successionem signorum, an ab \sim , secundum successionem signorum, &c.

Differentia inter longissimum vel brevissimum arcum semidiurnum, & arcum semidiurni Aequatoris, quo pacto in quavis elevatione poli inapparetur.

E T quoniam inuenta differentia ascensionali principij Z , vel Z , hoc est, differentia maximi, vel minimi arcus semidiurni, & semidiurni arcus Aequatoris, ad quamcumque altitudinem poli, (Eadem enim differentia ascensionalis, est differentia inter arcum semidiurnum, & arcum semidiurnum Aequatoris, vt Num. 15. ostendimus) facili negotio differentia ascensionales omnium aliorum punctorum Eclipticæ reperiuntur in eadem

eadem poli elevatione, vt Num. 18. dicemus, inuenietur differentia ascensionalis principij $\overline{20}$, vel $\overline{3}$, si fiat, vt sinus totus ad Tangentem altitudinis poli propositæ, ita Tangens maximæ declinationis, quam principium $\overline{20}$, vel $\overline{3}$, habet. (quæ Tangens eadem permanet in omnibus elevationibus poli) ad aliud. Ita enim inuenietur differentia quæsitæ inter longissimum, vel breuissimum arcum semidiurnum, & arcum semidiurnum Aequatoris, vt hoc loco demonstratum est, si FG, sit diameter paralleli $\overline{20}$, vel $\overline{3}$, & EF, semidiameter Eclipticæ, vt F, sit punctum Eclipticæ datum quadrante distans à puncto æquinoctiali E.

18. S I N V S totus ad sinum ascensionis rectæ dati puncti Eclipticæ eandem proportionem habet, quàm sinus differentiæ inter longissimum, vel breuissimum arcum semidiurnum, & arcum semidiurnum Aequatoris, hoc est, sinus differentiæ ascensionalis principij $\overline{20}$, vel $\overline{3}$, ad sinum differentiæ ascensionalis, seu differentiæ inter arcum semidiurnum eiusdem puncti dati Eclipticæ, & arcum semidiurnum Aequatoris. Sit enim rursù in secunda figura Meridianus ABCD, Horizontis diameter BD, Aequatoris LM, axis mundi AC; diameter paralleli borealis FG, axem ad rectos angulos in H, secans, & Horizontis diametrum in I; diameter paralleli $\overline{20}$, NK, secans axem in Q, & Horizontis diametrum in R; diameter denique Eclipticæ NP, secans FG, in O. Quod si circa diametros NP, NK, FG, intelligantur earum semicirculi ad Meridianum recti, & ex punctis E, O, H, I, Q, R, excitatæ rectæ ad eundem Meridianum perpendiculares, eadet perpendicularis ex O, in punctum Eclipticæ datû, & arcus paralleli inter perpendiculares ex O, H, erit ascensio recta dati puncti, & OH, eius sinus; arcus vero eiusdẽ paralleli inter perpendiculares ex O, I, ascensio obliqua erit, vt Num. 17, declarauimus, & arcus inter perpendiculares ex H, I, differentia ascensionalis, eiusq; sinus HI; deniq; QR, sinus erit differentiæ ascensionalis $\overline{20}$, hoc est, differentia inter longissimum arcum semidiurnum, &c. Et quoniã, ex scholio propos. 4. lib. 6. Eucl. est, vt NQ, sinus totus paralleli $\overline{20}$, ad QR, sinum differentiæ inter longissimum arcum semidiurnum, & arcum semidiurnum Aequatoris, ita OH, sinus ascensionis rectæ dati puncti Eclipticæ ad HI, sinum differentiæ ascensionalis eiusdem puncti, erit permutando, vt sinus totus ad sinum ascensionis rectæ dati puncti, ita sinus differentiæ ascensionalis $\overline{20}$, ad sinum differentiæ ascensionalis eiusdẽ dati puncti, quod est propositum. Quod autem hic acceperimus parallelos boreales, non refert, cum eadem sint ascensiones rectæ, eademq; differentiæ ascensionales parallelorum australium, quæ borealium, vt supra demonstratû est Num. 6. & 13. Itaque si supputata sit in qualibet regione differentia ascensionalis initij $\overline{20}$, vel $\overline{3}$, & ad sit tabula ascensionum rectarum, facili negotio reperientur differentiæ ascensionales omnium aliorum punctorum Ellipticæ in eadẽ regione.

19. In latitudine grad. 45. ita se habet sinus complementi declinationis dati puncti Eclipticæ ad sinum declinationis eiusdem puncti, vt sinus totus ad sinum differentiæ ascensionalis eiusdem puncti. Nam in tertia figura Meridianus sit ABCD; diameter Horizontis BD, altitudo poli DA, grad. 45. & axis mundi AC; & paralleli cuiusuis diameter FG, secans axem in H, & diametrum Horizontis in I. Et quia in triangulo HEI, omnes anguli æquales sunt duobus rectis, & H, rectus est, & E, semirectus, propter arcum DA, grad. 45. erit quoque I, semirectus, ipsique E, æqualis; ideoque & latera HE, HI, æqualia erunt. Et quoniam est, vt FH, sinus complementi declinationis ad HE, sinum declinationis, ita FH, sinus totus ad HE, sinum respectu sinus totius FH, hoc est, ad HI, ipsi HE, æqualem; estque HI, sinus differentiæ ascensionalis, vt ex præ-

Si sinus totus ita se habet ad sinum ascensionis rectæ cuiusuis puncti Eclipticæ, vt sinus differentiæ ascensionalis initij Cancri vel Capricorni ad sinum differentiæ ascensionalis eiusdem puncti.

sinus complementi declinationis cuiuslibet puncti Eclipticæ ad sinum declinationis eiusdem puncti est vt sinus totus ad sinum differentiæ ascensionalis eiusdem puncti, in latitudine grad. 45. a 32. primi. b 6. primi.

tibus

a 9. quinti.

Arcus Tangenti declinationis cuiuslibet puncti, tanquam sinui, congruus, est differentia ascensionalis eiusdem puncti in altitudine poli grad. 45.

Ita se habet sinus complementi altitudinis poli datae ad sinum altitudinis poli, ut sinus differentiae ascensionalis cuiuslibet puncti Eclipticae in altitudine poli grad. 45. ad sinum differentiae ascensionalis eiusdem puncti in altitudine poli datae b 4. sexti.

Eadem est proportio sinus totius ad tangentem altitudinis poli datae, quae sinus differentiae ascensionalis cuiuslibet puncti Eclipticae in altitudine poli grad. 45. ad sinum differentiae ascensionalis eiusdem puncti in altitudine poli datae.

dentibus patuit, in partibus sinus totius FH, liquet id, quod proponitur.

Q V I A vero, per propof. 18. tractatus sinuum, ut sinus complementi declinationis ad sinum declinationis, ita est quoque sinus totus ad Tangentem declinationis; efficitur, sinus differentiae ascensionalis in latitudine grad. 45. cuiusvis puncti Eclipticae aequalem esse Tangenti declinationis eiusdem puncti: adeo ut arcus Tangenti declinationis cuiusvis puncti Eclipticae tanquam sinui, in tabula sinuum debitus, sit differentia ascensionalis eiusdem puncti in regione, in qua poli elevatio grad. 45. complectitur. Ut quia Tangens maximae declinationis, id est, Tangens grad. 23. min. 30. est 4348124 cui tanquam sinui in sinuum tabula congruunt grad. 25. min. 46. pro differentia ascensionali principij \odot , vel ζ , in latitudine grad. 45.

20. In omni regione, quae altitudinem poli habet maiorem, vel minorem quam grad. 45, sinus complementi altitudinis poli ad sinum altitudinis poli est, ut sinus differentiae ascensionalis cuiuslibet puncti Eclipticae in altitudine poli grad. 45. ad sinum differentiae ascensionalis eiusdem puncti in altitudine poli proposita. Sit enim rursum in quarto circulo Meridianus ABCD; Horizontis diameter BD; altitudo poli DA, maior, vel minor, quam grad. 45. axis mundi AC; diameter paralleli FG, secans axem in H. & Horizontis diametrum in L. demittaturque ex polo A, sinus altitudinis poli AK. Et quia triangula AEK, IHE, cum angulos habeant rectos K, H, & communem E. aequiangula sunt; erit ut EK, sinus complementi altitudinis poli datae ad KA, sinum altitudinis poli, ita HE, quae aequalis est sinui differentiae ascensionalis in partibus sinus totius FH, in altitudine poli grad. 45. ut in praecedenti Num. patuit, (Nam ibi ostensum est, ob angulum semirectum E, sinum declinationis HE. aequale esse sinui HI, differentiae ascensionalis.) ad HI. sinum differentiae ascensionalis in altitudine poli DA, data. quod est propositum.

Q V O N I A M autem per propof. 18. tractatus sinuum, est ut sinus complementi altitudinis poli ad sinum altitudinis poli, ita sinus totus ad Tangentem altitudinis poli; Erit quoque, ut sinus totus ad Tangentem altitudinis poli propositae, ita sinus differentiae ascensionalis cuiusvis puncti Eclipticae in altitudine poli grad. 45. ad sinum differentiae ascensionalis eiusdem puncti in altitudine poli proposita. Itaque inuentis differentiis ascensionalibus omnium punctorum Eclipticae in regione, in qua poli altitudo grad. 45. continet, quas quidem dabunt Tangentes declinationum, ut ad finem Num. 19. monstratum est, reperientur earum beneficio ascensionales differentiae eorundem punctorum in quacumque alia regione.

L E M M A L.

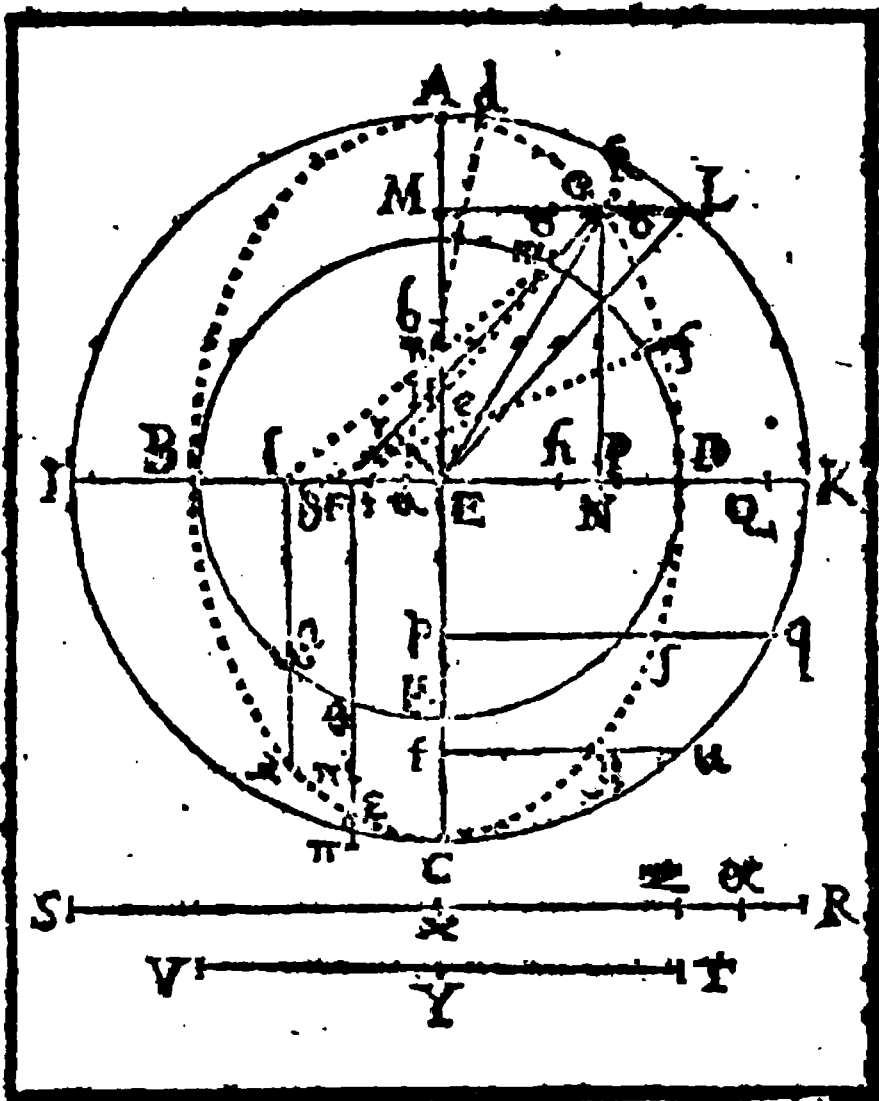
D A T I S duobus axibus Ellipsis sese ad angulos rectos secantibus, si ex quolibet puncto minoris axis, etiam producti, si opus est, recta dimidio maioris axis aequalis educatur secans ipsum axem maiorem, ita ut segmentum eius ultra eundem axem maiorem dimidio minoris axis aequale sit, cadet eius extremum in Ellipsim. Et si ex quolibet puncto Ellipsis recta dimidio maioris axis aequalis ducatur

ducatur vsque ad minorem axem, etiam productam, si opus est, secans tamen ipsum maiorem axem, erit eius segmentum inter datum punctum, & axem maiorem, dimidio minoris axis æquale.

S E C E N T se mutuo ad angulos rectos in E, duo axes AC, BD, Ellipsis ABCD, & primum ex quouis puncto F, in minori axe BD, etiam producto, si opus est, ducta sit recta FG, ipsi AE, dimidia maioris axis AC, æqualis, secans maiorem axem in H. ita ut segmentum HG, ipsi ED, dimidio minoris axis æquale sit. Dico extremum punctum G, in Ellipsim cadere. Describatur enim ex centro E, circa maiorem axem AC, circulus AICK, ducaturq; per G, minori axi BD, parallela GM, secans circulum in L, & maiori axi AC, parallela GN, & deniq; recta neccetur EL. Et quoniam in parallelogrammo MN, latera opposita æqualia sunt, & anguli M, N, recti, quod tam M, MEN, quam N, NEM, duobus rectis æquales sunt. Sunt autem & rectæ FG, EL, æquales, quod utraque ipsi AE, sit æqualis: erunt duo latera FG, GN, duobus lateribus LE, EM, æqualia, & anguli N, M, æqualibus lateribus FG, LE, oppositi, æquales.

Cum ergo reliquorum angulorum F, L, & uterque recto minor sit; erunt ex ultimo scholio lib. 1. Eucl. & bases FN, LM, & tam anguli F, L, quam PGN, LEM, æquales. Igitur cum FGN, alternò GHM, sit æqualis; erunt quoque anguli GHM, LEM, æquales: & ideoque parallela erunt FG, EL, & triangu-
la ELM, HGM, ex coroll. propos. 4 lib. 6. Eucl. similia. Igitur erit, ut EL, ad LM, ita HG, ad GM, & ac proinde etiam, ut quadratum ex EL, ad quadratum ex LM, ita quadratum ex HG, ad quadratum ex GM. Est autem quadratum ex EL, quadrato ex AE, hoc est, rectangulo sub AE, EC, & quadratum ex LM, rectangulo sub AM, MC, æquale, quod ex scholio propos. 13. lib. 6. Euclid.

LM, sit inter AM, MC, media proportionalis; Item quadratum ex HG, quadrato ex ED, æquale est, quod eorum latera sint posita equalia. Erit igitur quoque, ut rectangulum sub AE, EC, ad rectangulum sub AM, MC, ita quadratum ex ED, ad quadratum ex MG. Quocirca cum ED, MG, sint ad axem AC, ordinatim applicatæ, transibit Ellipsis ABCD, per punctum G. Si enim dicatur transire per aliud punctum rectæ LM, ut per O; erit quoque, ut rectangulum sub AE, EC, ad



a 34. primi.
b 29 primi.

c 17. primi.

d 29. primi.

e 28. primi.

f 22. sexti.

g 17. sexti.

h 21. Apol
lonij.

DEINDE quæ ratione dato quolibet puncto Ellipsis nondum descripta, cum alterutro axium, alter axis inveniatur. Sit ergo primum datus axis maior AC , & punctum G , in Ellipsi existens. Diviso axe AC , bisariam in E , per rectam perpendicularem BD ; applicetur beneficio circini ex dato puncto G , recta GF , usque ad rectam BD , æqualis ipsi AE , dimidio axis maioris secans AE , in H . Nam, ut demonstratum est, GH , æqualis erit dimidio axis minoris, idcirco si EB , ED , ipsi GH , æquales abscindantur, erit BD , axis. Nam cum FG , ipsi AE , & HG , ipsi ED , æqualis sit, cadet G , in Ellipsim axium AC , BD , ut demonstravimus.

Dato alterutro axium, & puncto in Ellipsi circum axem descripta, alterum axem reperire.

QVOD si detur minor axis BD , cum puncto G , in Ellipsi existente, reperiemus maiorem axem hoc modo. Secto minore axe BD , bisariam in E , per lineam perpendicularem AC , applicetur beneficio circini ex dato puncto recta GH , usque ad rectam AC , æqualis ipsi BE , dimidio axis minoris, producaturque donec in F , secet minorem axem, etiam productum, si opus sit. Si namque recta GF , æquales abscindantur EA , EC , erit AC , maior axis, ut ex ijs, quæ demonstrata sunt, liquet. Cum enim FG , ipsi AE , sit æqualis, & HG , ipsi BE , cadet G , in Ellipsim axium AC , BD , ut demonstravimus.

TERTIO, datis duobus axibus Ellipsis nondum descripta, cum quolibet puncto extra ipsas, quæ via cognoscatur, num punctum datum existat in ipsa Ellipsi, an extra, an vero intra. Sint ergo duo axes AC , BD , sese ad rectos angulos in E , secantes, & punctum G , datum. Applicetur circini beneficio ex dato puncto G , recta GF , ad minorem axem BD , etiam productum, si opus sit, æqualis ipsi AE , dimidio maioris axis secans AE , in H . Si igitur GH , dimidio minoris axis ED , æqualis fuerit, cadet punctum G , datum in Ellipsim, ut demonstratum est; cum tota GF , dimidio maioris axis AE , posita sit æqualis. Sed sit iam datum punctum k ; & applicata recta ki , æquali ipsi AE , vel Bh , secante AE , in e , sit ke , maior, quàm ED . Dico punctum k , datum extra Ellipsim cadere. Quoniam enim ki , ipsi AE , vel Bh , æqualis est, & ke , maior, quàm BE , erit reliqua ei , minor quàm reliqua Eh . Ducatur ex k , recta kF , ita ut intercepta HF , excessus Eh , æqualis sit. Hoc enim fieri potest per lineam conchoideos, quam Nicomedes descripsit, ut habetur apud Pappum lib. 4. propos. 22. & apud Eutocium in propos. 1. lib. 2. Archimedis de sphaera, & cylindro, & quam nos etiam in lib. de Dimensionibus magnitudinum descripsimus. Et quia recta kF , maior est quàm ki , quod angulus $k i F$, obtusus sit; est autem ki , posita ipsi Bh , æqualis; erit quoque kF , maior quàm Bh : Ablatis ergo æqualibus HF , Eh , reliqua kH , maior erit, quàm reliqua BE . Abscissa ergo HG , æquali ipsi BE , erit tota GF , ipsi Bh , vel AE , æqualis; adeoque, ut demonstratum est, punctum G , in Ellipsim cadet, ac proinde datum punctum k , extra eandem cadet, cum recta FG , in G , Ellipsim secet. Postremo sit datum punctum m , & applicata recta ml , æquali ipsi AE , vel Bh , secante AE , in n , sit mn , minor quàm BE , vel ED . Dico punctum m , datum intra Ellipsim cadere. Quia enim ml , ipsi Bh , æqualis est, & mn , minor quàm BE , erit reliqua nl , maior quàm reliqua Eh . Ducatur rursus beneficio lineæ conchoideos, ex m , recta mF , ita ut intercepta HF , excessus Eh , sit æqualis. Et quia recta mF , minor est, quàm ml , quod angulus $m l F$, acutus sit, & mF , obtusus; est autem ml , posita æqualis ipsi Bh ; erit quoque mF , minor quàm Bh . Ablatis ergo æqualibus HF , Eh , reliqua mH , minor erit, quàm reliqua BE . Producta igitur Fm , ut HG , æqualis sit ipsi BE , erit tota FG , ipsi Bh , vel AE , æqualis. Igitur, ut monstratum est, punctum G , in Ellipsim cadet, & idcirco m , intra eandem, quod est propositum.

Datis duobus axibus Ellipsis, cum quolibet puncto, an datum punctum in Ellipsi, vel extra, vel intra existat, cognoscere.

a 19. primæ.

b 19. primæ.

CAETERVM datum punctum k , cadere extra Ellipsim, si ke , maior sit quàm ED , punctum vero m , intra, si mn , minor sit, quàm ED , hac etiam ratione, sine auxilio lineæ conchoideos, demonstrari potest. Sumatur EQ , ipsi ke , æqualis, cadetq; Q , ultra D . Quia igitur ex k , ad minorem axem applicata est ki , dimidio maioris axis AE , æqualis;

omnium rectarum ex centro E, ad circumferentiam Ellipsis ductarum, ut constat ex circulo circa maiorem axem AC, descripto; cadet necessario recta ex centro E, qua semisse maioris axis maior sit, extra Ellipsim. Itē quia ED, semissis minoris axis, minima est omnium rectarum ex centro E, ad circumferentiam Ellipsis ductarum, ut constat ex circulo circa minorem axem BD, descripto; cadet necessario recta ex centro E, qua semisse minoris axis minor sit, intra Ellipsim.

I A M vero, si quando accidat, rectam AE, ex dato puncto A, ductam ad centrum esse aequalem semissi maioris data linea, ducenda erit ex dato puncto A, per E, centrum recta AC. Nam EA, EC, ipsi XR, XS, aequales dabunt maiorem axem, quem si recta BD, ad angulos rectos secet, dabunt EB, ED, ipsi YT, YV, aequales, axem minorem. Manifestum autem est, Ellipsim circa axes AC, BD, descriptam per datum punctum A, transire. Si autem datum sit punctum D, e quo ad centrum E, ducta recta DE, semissi minoris data linea sit aequalis, ducenda erit ex dato puncto D, per centrum E, recta BD. Nam EB, ED, ipsi YT, YV, aequales dabunt minorem axem, quem si recta AC, ad rectos angulos secet, dabunt EA, EC, ipsi XR, XS, aequales, maiorem axem. Vbi iterum liquido constat, Ellipsim circa axes AC, BD, descriptam per datum punctum D, transire.

LEMMA LI.

SI circa axes Ellipsis circuli describantur, & ad eodem ordinatim rectae applicentur usque ad Ellipsis & circulorum periphærias; erunt applicatae usque ad Ellipsim, applicatis usque ad circulum proprium, ad cuius videlicet diametrum applicatae sunt, proportionales.

I N figura præcedētis lemmatis descripti sint circa axes circuli, & rectae pq, quae, ad maiorem axem AC, ordinatim applicatae secantes Ellipsim in f, g. Item rectae Fg, lγ, ordinatim applicatae ad minorem axem BD, secantes circulum in θ, δ. Dico esse, ut p f, ad t β, ita p q, ad t u. Item ut Fg, ad l γ, ita Fθ, ad l δ. Quoniam enim est, ut quadratum ex p f, ad quadratum ex t β, ita rectangulum sub Ap, pC, ad rectangulum sub At, tC. Est autem rectangulum sub Ap, pC, quadrato ex p q, & rectangulum sub At, tC, quadrato ex t u, æquale; quod ex scholio propo. 13. lib. 6. Eucl. p q, t u, mediae sint proportionales inter Ap, pC, & inter At, tC; erit quoque ut quadratum ex p f, ad quadratum ex t β, ita quadratum ex p q, ad quadratum ex t u. Quapropter erit quoque, ut recta p f, ad rectam t β, ita recta p q, ad rectam t u.

a 21. 1. Apollonij.

b 17. sexti.

c 22. sexti.

R V K S V S quia est, ut quadratum ex Fg, ad quadratum ex l γ, ita rectangulum sub DF, FB, ad rectangulum sub Dl, lB. Est autem rectangulo sub DF, FB, quadratum ex Fθ, & rectangulo sub Dl, lB, quadratum ex l δ, æquale; quod ex scholio propo. 13. lib. 6. Eucl. Fθ, l δ, sint inter DF, FB, & inter Dl, lB, mediae proportionales; erit quoque, ut quadratum ex Fg, ad quadratum ex l γ, ita quadratum ex Fθ, ad quadratum ex l δ. Quocirca erit etiam, ut recta Fg, ad rectam l γ, ita recta Fθ, ad rectam l δ. quod erat demonstrandum.

d 21. 1. Apollonij.

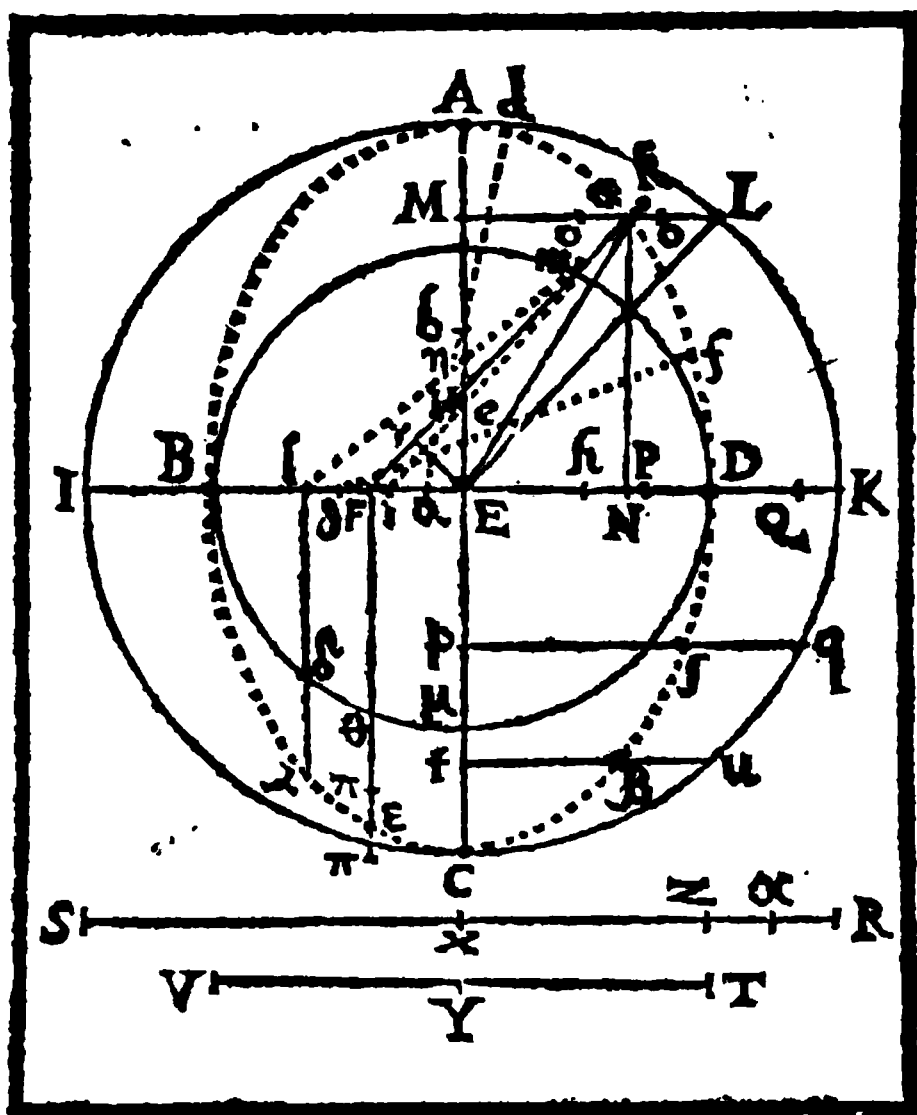
e 17. sexti.

f 22. sexti.

Ordinatio appli-
catas proportio-
naliter secari ab
Ellipsi, & circu-
lis circa axes de-
scriptis.

ITA QV E tam Ellipsis rectas ad maiorem axem ordinatim applicatas, & ad circulum usque circa eundem maiorem axem descriptum protractas, quam circulus circa minorem axem descriptus rectas ad eundem axem minorem ordinatim applicatas, proportionaliter diuidit. Cum enim sit, ut ps , ad $t\beta$, ita pq , ad tu , erit quoque permutando, ut ps , ad pq , ita $t\beta$, ad tu : Et per diuisionem rationis contrariam, quam in scholio propositum. 17. lib. 5. Euclid. demonstrauimus, ut ps , ad sq , ita $t\beta$, ad tu . Item cum sit, ut Fe , ad ly , ita $F\theta$, ad ld . erit quoque permutando, ut Fe , ad $F\theta$, ita ly , ad ld ; Et per diuisionem rationis conuersam, quam in schol. eodemprop. 17. lib. 5. Eucl. demonstrauimus, ut $F\theta$, ad θe , ita ld , ad $\delta\gamma$ quod est propositum.

CONVERSV M quoque huius facile demonstrabimus, videlicet. Si perpendicularares ad diametrum circuli proportionaliter secantur, Ellipsis cuius maior axis, diameter circuli transiens per unius perpendicularis sectionem, transibit quoque per omnium aliarum sectiones. Item si perpendicularares ad diametrum circuli producantur, ita ut à circulo proportionaliter secantur; Ellipsis, cuius minor axis diameter circuli, transiens per unius perpendicularis extremum, transibit quoque per omnium aliarum extrema.



a 14. quinti.

b 14. quinti.

Sint enim primum ML , EK , pq $t u$, ad diametrum AC , circuli $ABCD$, perpendicularares: & secta proportionaliter in G , D , f , β . Dico Ellipsim, cuius maior axis AC , qua per G , transit, transire quoque per D , f , β . Si enim non transit per D , transeat per P , vel Q ; eritque, ut demonstrauimus, ut MG , ad GL , ita EP , ad PK vel EQ , ad QK . Cum ergo sit quoque, ut MG , ad GL , ita ED , ad DK , ex hypothesi, erit ut EP ad PK , ita ED , ad DK . Est autem EP , minor quam ED . Igitur & PK , minor erit, quam DK , totum quam pars: quod est absurdum. Non ergo Ellipsis transit per P , sed neque per Q , transibit. Nam eadem ratione erit, ut EQ , ad QK , ita ED , ad DK . Est autem EQ , maior quam ED . Igitur & QK , maior erit quam DK , pars quam totum.

quod est absurdum. Transire ergo Ellipsis per D . Atque eandem ob causam per f , & β , transibit.

SINT deinde $E\mu$, $F\theta$, ld , ad diametrum BD , circuli $B\mu D$, perpendicularares, & productae ad C , e , γ , ita ut proportionaliter à circulo secantur in μ , θ , δ . Dico Ellipsim, cuius minor axis BD , qua per C , transit, transire quoque per e , γ . Si enim non transit per e , transeat per π ; eritque ut monstratum est, ut $E\mu$, ad μC , ita $F\theta$, ad $\theta\pi$: Sed ut $E\mu$, ad μC , ita ponitur esse $F\theta$, ad θe . Igitur erit ut $F\theta$, ad $\theta\pi$, ita $F\theta$, ad θe , atque idcirco $\theta\pi$, θe , aequales erunt, pars & totum, quod est absurdum. Transire ergo Ellipsis per e . Eademque de causa per δ , transibit, quod est propositum.

a 9. quinti.

LEMMA

DATIS axibus alicuius Ellipsis sese ad angulos rectos secantibus, in data recta qualibet puncta reperire, per quæ Ellipsis, si describatur, transire debet.

SINT dati axes AC, BD, Ellipsis cuiuspiam se in centro E, secantes ad angulos rectos, circa quos circuli descripti sint; sitque primum data recta EF, per centrū ducta, secans circulū circa maiorem axem descriptum in F, & per F, axibus parallelæ agantur FO, FK. Erigatur quoque ad minorem axem ex eius extremo B, perpendicularis BG, secans

Quando data recta per centrum Ellipsis transi.

maioris axis circulū in G; & per G, ex E, recta ducatur se eas parallelā maiori axis in H; sup̄ta deinde in parallela minoris axis recta KL, equali ipsi EH, ducatur EL, secans maiori axis circulum in M, puncto ex utraque parte, ac tandem per M, minori axi parallela agatur MN, secans datam rectam in I. Dico Ellipsim, cuius axes AC, BD, descriptam transire per punctum I.

Quoniam enim est, ut EG, ad EB, ita EH, ad EO; estque EG, ipsi EP, & EH, ipsi KL, & EO, ipsi KF, æqualis: erit quoque, ut EP, ad EB, ita KL, ad KF: Et per diuisionem rationis conuersam, quam in scholio propos. 17. lib. 5. Eucl. demonstrauius, ut EB, ad BP, ita KF, ad FL.

Est autem ut KF, ad FL, ita NI, ad IM. Igitur erit quoque, ut EB, ad BP, ita NI, ad IM; ac proinde ex ijs, quæ in scholio præcedentis lemmatis ostēdimus, Ellipsis per A, B, C, D, descripta, per punctum utrumque I, transibit.

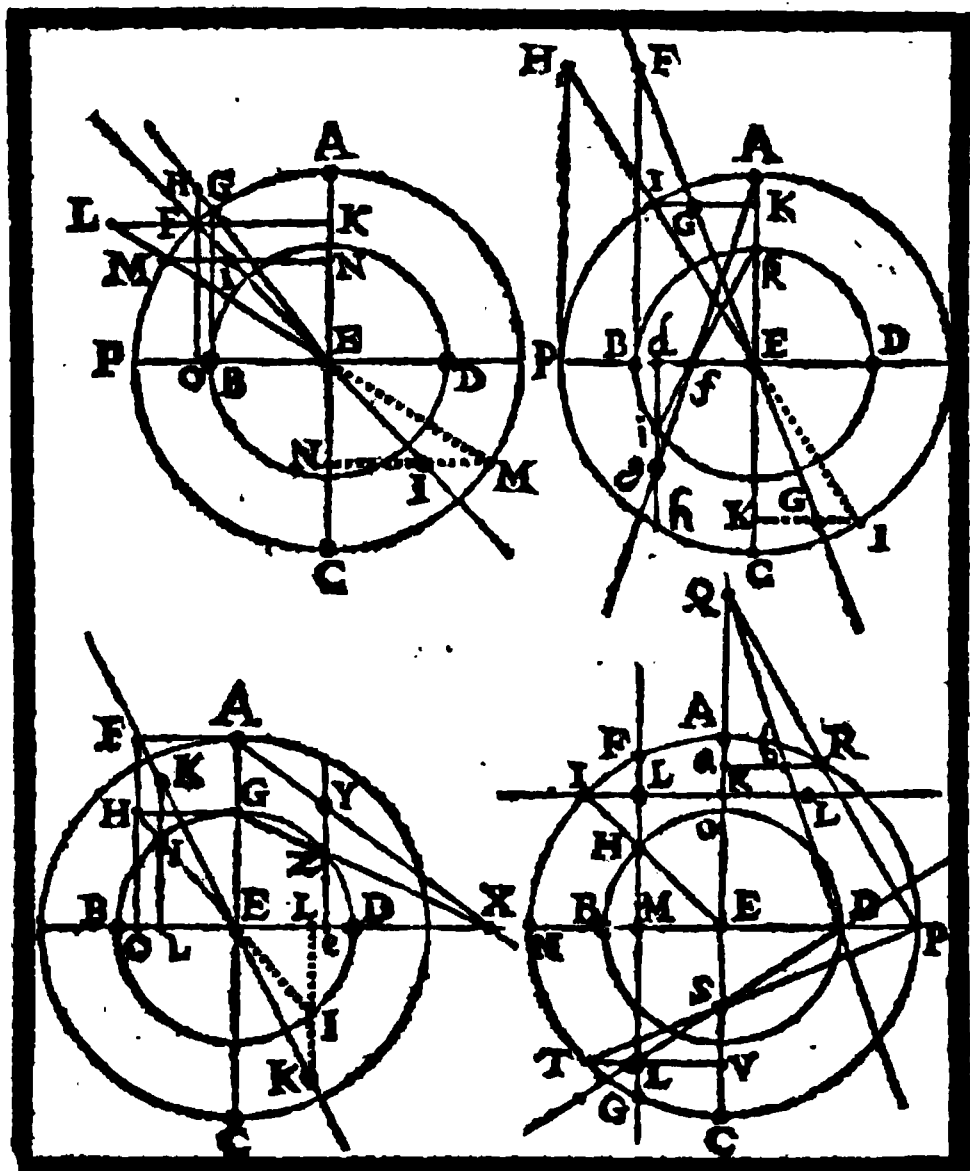
ALITER, ut in secunda figura. Erigantur ex B, extremo minoris axis, & ex P, extremo semidiametri, ad minoris axis lineam perpendiculares BF, PH, secetque BF, datam rectam EF, in F, & ipsi BF, æqualis sumatur PH. Ducta autem recta EH, secante maiorem circulum ex utraque parte in puncto I, ducatur per d, minori axi parallela IK, rectam datam secans in G. Dico G, cadere in Ellipsim datam. Quia enim est, ut EP, ad PH, ita IK, ad KE; Et ut BF, hoc est, ut æqualis PH, ad EB, ita KE, ad KG; erit ex æqualitate, ut EP, ad EB, ita IK, ad KG. Quare, ut prius, punctum G, ex utraque parte in Ellipsim datam cadet.

a 4. sexti.

b 4. sexti.

c 4. sexti.

ALITER, ut in tertia figura. Erigantur ad maiorem axem ex punctis A, G, perpendi-



¶ 4. sexti.

perpendiculares AF, GH, secetque AF, datam rectam in F, & ex F, demittatur ad minorem axem perpendicularis FO, secans GH, in H. Ducta autem EH, secante minoris axis circulum ex vtraque parte in puncto I, agatur per I, maiori axi parallela KL, secans datam rectam in K. Dico K, in datâ Ellipsim cadere. Quoniam enim est, vt OH, ad HF, hoc est, vt EG, ad GA, ita LI, ad IK, cadet punctum K, in vtraque parte in Ellipsim, vt in scholio antecedentis lemmatis demonstratum est.

b 30. I. Apollonij.

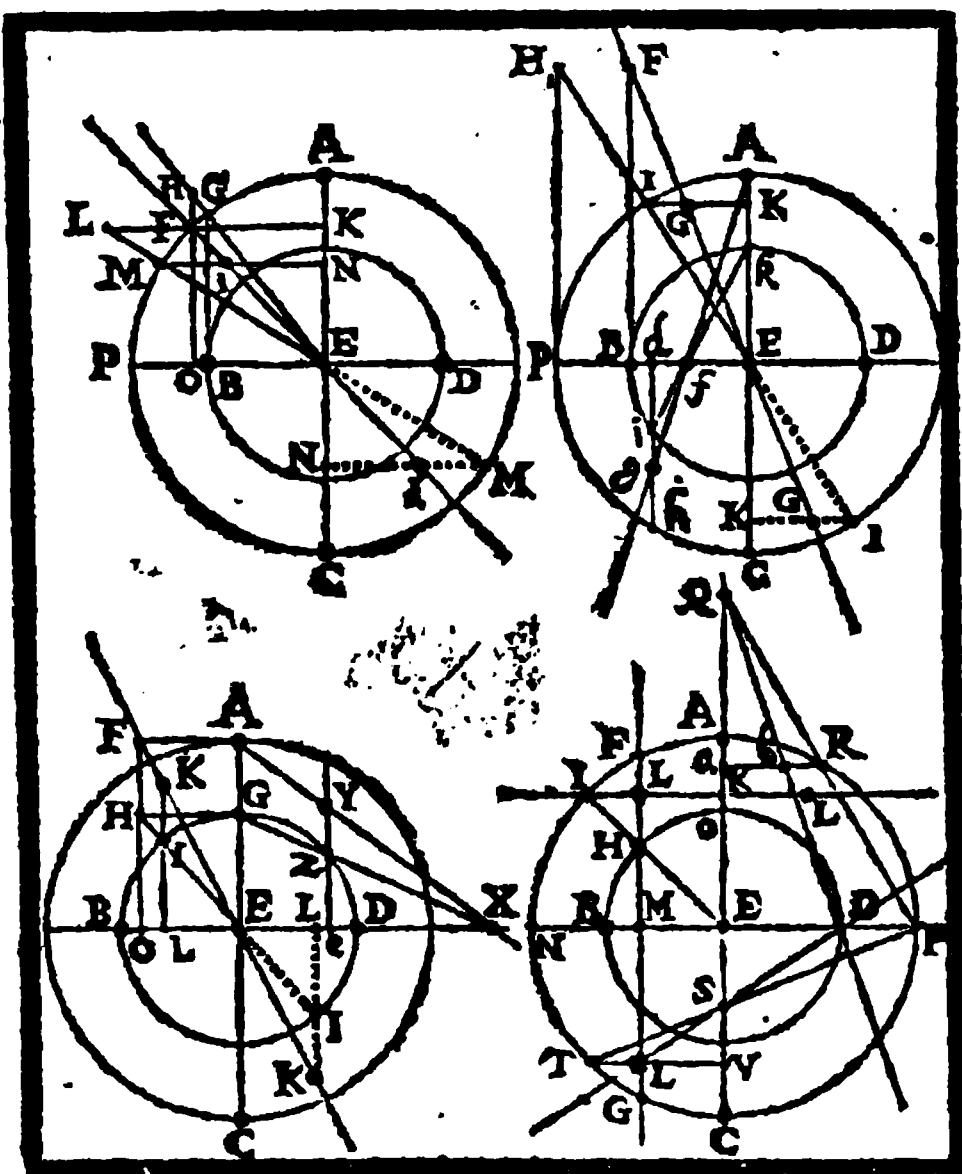
Quando data recta alteri axium parallela est.

SATIS autem est, si vnum punctum, nimirum superius, vno horum modorum inueniatur. Nam si rectæ EI, vel EG, vel EK, sumatur æqualis infra centrum, erit quoque inferius punctum F, vel G, vel K, in Ellipsi; propterea quod recta per centrum ducta in centro bifariam diuiditur in Ellipsi.

¶ 32. I. Apollonij.

¶ 2. sexti.

¶ 4. sexti.



DEINDE data sit recta alterutri axium parallela, vt in quarta figura; & primum maiori axi parallela FG, secans minorem axem in M, & eius circulum in H. Si enim non secaret, caderet tota extra Ellipsim; si autem transiret per B, tangeret Ellipsim in B. Ducta autem recta EH, secante maiorem circulum in I, ducatur per I, minori axi parallela IK, secans datam rectam FG, in L. Dico L, in datam Ellipsim cadere. Quoniam enim est, vt EH, ad HI, hoc est, vt EB, ad BN, ita KL, ad LI; vel vt EH, ad HI, hoc est, vt EO, ad OA, ita MH, ad HL, cadet L, in Ellipsim, vt in scholio præcedentis lemmatis demonstratum est.

SECUNDO minori axi parallela sit IL, secans maiorem circulum in I, siue secet minorem, siue non. Ducta recta EI, secante minorem circulum in H, ducatur per H, maiori axi parallela LM, secans datam rectam IL, in L. Dico L, in data Ellipsi existere. Quod demonstrabitur, vt prius. Iam si rectæ ML, vel KL, ex altera parte æqualis abscindatur ML, vel KL, transibit eadem Ellipsi per punctum quoque L, inferius, & dextrum; propterea quod ordinatim applicatæ bifariam à diametris diuiduntur.

Quando data recta per extremum alterutrius axis tranfit.

¶ 4. sexti.

RVSVS sit data recta DL, per extremum D, minoris axis incedens, vt in quarta figura, & secet primum axem maiorem intra Ellipsim in S. Ex S, ducatur recta SP, ad extremum diametri maioris circuli, quod iuxta datum extremum D, existit, secans maiorem circulum in T, & per T, minori axi parallela agatur TV, secans datam rectam in L. Dico L, in Ellipsim cadere. Quoniam enim est, vt ED, ad DP, ita VL, ad LT, erit ex scholio lemmatis antecedentis punctum

Sum L, in Ellipsim. Eodem modo res demonstrabitur, si data recta DQ, per extremum D, minoris axis transiens secet maiorem axem extra Ellipsim in Q, ut in eadem quarta figura. Nam ducta ex Q, ad P, extremum diametri maioris circuli prope extremum D, datum, recta QP, secante maiorem circulum in R, secabit minori axi parallela Ra, datam rectam in b, puncto, quod erit in Ellipsi; cum sit ut ED, ad DP, ita a b, ad bR.

a. 4. sexta

SE D transeat iam data recta AX, per extremum maioris axis, secetque primum axem minorem extra Ellipsim, in X, ut in tertia figura. Ducatur ex puncto X, ad G, extremum diametri minoris prope datum extremum A, recta XG, secans minorem circulum in Z, & per Z, maiori axi parallela agatur eY, secans datam rectam in Y. Dico Y, in Ellipsim cadere. quod constat ex scholio precedentis lemmatis, cum sit ut EG, ad GA, ita eZ, ad ZY. Non aliter progrediemur, si data recta Ag, per extremum A, maioris axis incedens, secet in f, minorem axem intra Ellipsim, ut in secunda figura. Nam ducta ex f, ad k, extremum diametri minoris circuli prope datum extremum A, recta fk, secante minorem circulum in i, secabit maiori axi parallela dg, per i, ducta datam rectam in g, puncto, quod erit in Ellipsi, cum sit, ut Ek, ad kA, ita di, ad ig.

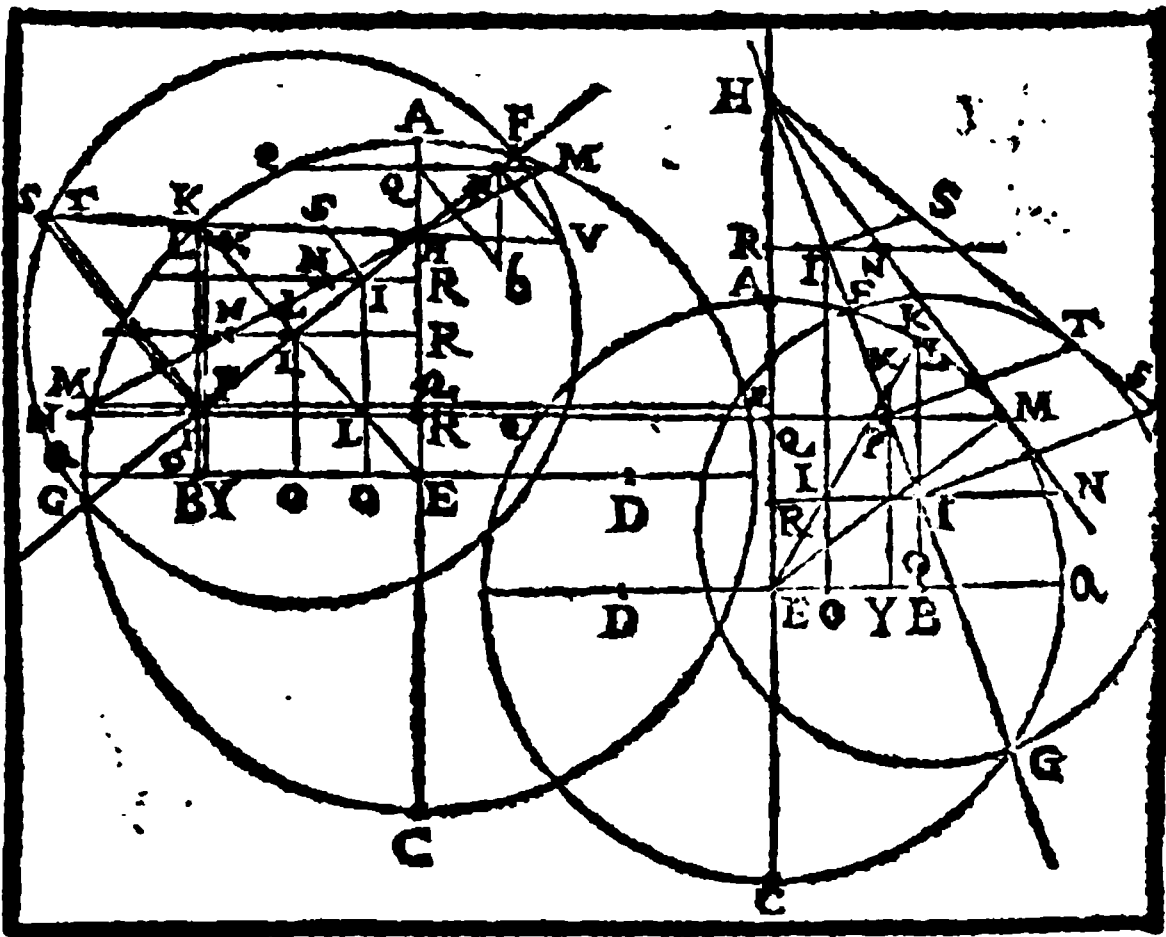
b. 4. sexta

c. 4. sexta

PERSPICVVM autem est, in huiusmodi linea vnum solum punctum reperiri, quod sit in Ellipsi; quippe cum Ellipsim eandem secet quoque in extremo D, minoris axis, vel in A, extremo axis maioris. Liquido etiam constat, rectam per extremum minoris axis, & per extremum axis maioris præter illa duo extrema nullum aliud punctum habere in Ellipsi.

Quando data recta neque per centrum aut per extremum alterius axis transit, neque vlli axi parallela est.

POSTREMO sit data recta FG, neque per centrum Ellipsis, aut per extremum alterutrius axis ducta, neque vlli axi parallela, secetque maiorem axem in H, siue intra Ellipsim, ut in priori figura, siue extra, ut in posteriori. Per quodvis punctum I, in data recta assumptum, utrique axi parallelæ agantur IO, RN; & ex B, extremo minoris axis erecta perpendiculari BK, circulum maiorem secante in K, iungatur EK, secans parallelam IO, in L: rectæ autem EL, in altera parallela RN, æqualis sumatur RN, & per H, N, recta eiciatur secans circulum maioris axis in M, ac denique per M, minori axi parallela agatur MQ, secans datam rectam in P. Dico punctum, P, in data



Ellipsi existere. Et si quidem recta HN, duobus in punctis circulum secet, reperiuntur duo puncta P, ut in priori figura, si vero in vno cum puncto tangat, ut in figura

figura

tura, reperietur vnum tantum punctum P, in quo recta data Ellipsim continget. Quæ omnia hac ratione demonstrabimus. Et primū de puncto P, ad sinistram maioris axis prioris figuræ. Ducta per P, maiori axi parallela XY, & minori axi parallela MPQe; quoniam est, vt PT, ad IS, ita HP, ad HI; estque vt HP, ad HI, ita QP, ad RI; erit etiam, vt PT, ad IS, ita QP, ad RI; hoc est, ita EY, ad EO. b Vt autem EY, ad EO, ita est YX, ad OL. Igitur erit quoque, vt PT, ad IS, ita YX, ad OL. Cum ergo IS, OL per hypothesim æquales sint, erunt quoque PT, YX, æquales. Quia vero PT, ex scholio propos. 13. lib. 6. Euclid. media proportionalis est inter FP, PG; erit quadratum ex PT, æquale rectangulo sub FP, PG, hoc est, rectangulo sub MP, Pe, cum hoc illi sit æquale: ideoque & quadratum ex YX, eidem rectangulo sub MP, Pe, æquale erit. Addito communi quadrato ex PQ, erunt quadrata ex YX, PQ, hoc est, ex YX, EY, æqualia rectangulo sub MP, Pe, vna cum quadrato ex PQ: sed quadratis ex YX, EY, æquale est quadratum ex EX, & rectangulo sub MP, Pe, vna cum quadrato ex PQ, æquale est quadratum ex MQ. Igitur quadrata ex EX, MQ, ideoque & eorum latera EX, MQ, æqualia erunt. Cum ergo etiam EY, QP, æquales sint, erit vt EX, ad EY, ita QM, ad QP: Vt autem EX, ad EY, ita est EK, hoc est, Ea, ad EB. Igitur erit quoque, vt Ea, ad EB, ita QM, ad QP. Ergo, vt prius, punctum P, in Ellipsim datam cadet. Quæ quidem demonstratio locum etiam habet in posteriori figura.

P V N C T V M autem P, ad dextram maioris axis cadere quoque in eandem Ellipsim, ita planum fiet. Ducta Pb, ad MQ, perpendiculari, ipsique PV, æquali, & iuncta recta bQ; quoniam est, vt QP, ad PH, in inferiori triangulo HPQ, ita QP, ad PH, in triangulo superiori; Item vt PH, ad PT, ita PH, ad PV, erit ex æqualitate, vt QP, ad PT, hoc est, vt EY, ad YX, quæ illis æquales sunt, ita QP, ad PV, id est, ad Pb. Cum ergo anguli ad Y, P, recti sint; erunt triaſcula EYX, bPQ, æquiangula, & vt EX, ad EY, ita bQ, ad QP. Deinde quia per scholium propos. 13. lib. 6. Euclid. VP, ideoque & bP, media proportionalis est inter FP, PG; erit quadratum ex bP, æquale rectangulo sub FP, PG: sed hoc æquale est rectangulo sub MP, Pe, quod rectæ FG, Me, in circulo maioris axis se in P, interfecent. Igitur quadratum ex bP, æquale etiam erit rectangulo sub MP, Pe: & addito communi quadrato ex QP, erunt duobus quadratis ex bP, QP, hoc est, quadrato ex bQ, quod illis æquale est, æquale rectangulum sub MP, Pe, vna cum quadrato ex QP. Est autē rectangulo sub MP, Pe, vna cum quadrato ex QP, æquale quadratum ex QM. Igitur & quadrato ex bQ, quadratum ex QM, æquale erit, ideoque & rectæ bQ, QM, æquales erunt. Quocirca cum ostensum sit paulo ante, esse vt EX, ad EY, ita bQ, ad QP, erit quoque, vt EX, ad EY, ita QM, ad QP. Cum ergo sit vt EX, ad EY, ita EK, vel Ea, ad EB; erit quoque vt Ea, ad EB, ita QM, ad QP; atque idcirco, vt prius, punctum P, in datam Ellipsim cadet.

D E N I Q V E rectam datā FG, Ellipsim tangere in puncto P, inuenio, quando recta HS, circulum FT, tangit in T, demonstrabimus hoc modo. Ductis rectis HM, EM, ad extremum punctum parallelæ QM; quoniā ostensum est esse, vt Ea, hoc est, Ek, ad EB, ita QM, ad QP; Est autem, vt EK, ad EB, ita EX, ad EY; erit quoque, vt EX, ad EY, ita QM, ad QP. Cum ergo EY, ipsi QP, æqualis sit, erit & EX, ipsi QM, æqualis. Et quia quadratum ex PT, quadrato ex YX, æquale est, quod rectæ PT, YX, ostense sint æquales; si addantur æqualia quadrata ex PQ, EY, fiet duo quadrata ex PT, PQ, duobus quadratis ex YX, EY, æqualia:

a 4. sexti.

b 4. sexti.

c 14. quinti.

d 17. sexti.

e 35. tertij.

f 47. primi.

g 5. secundi.

h 34. primi.

i 4. sexti.

k 4. sexti.

l 6. sexti.

m 17. sexti.

n 35. tertij.

o 47. primi.

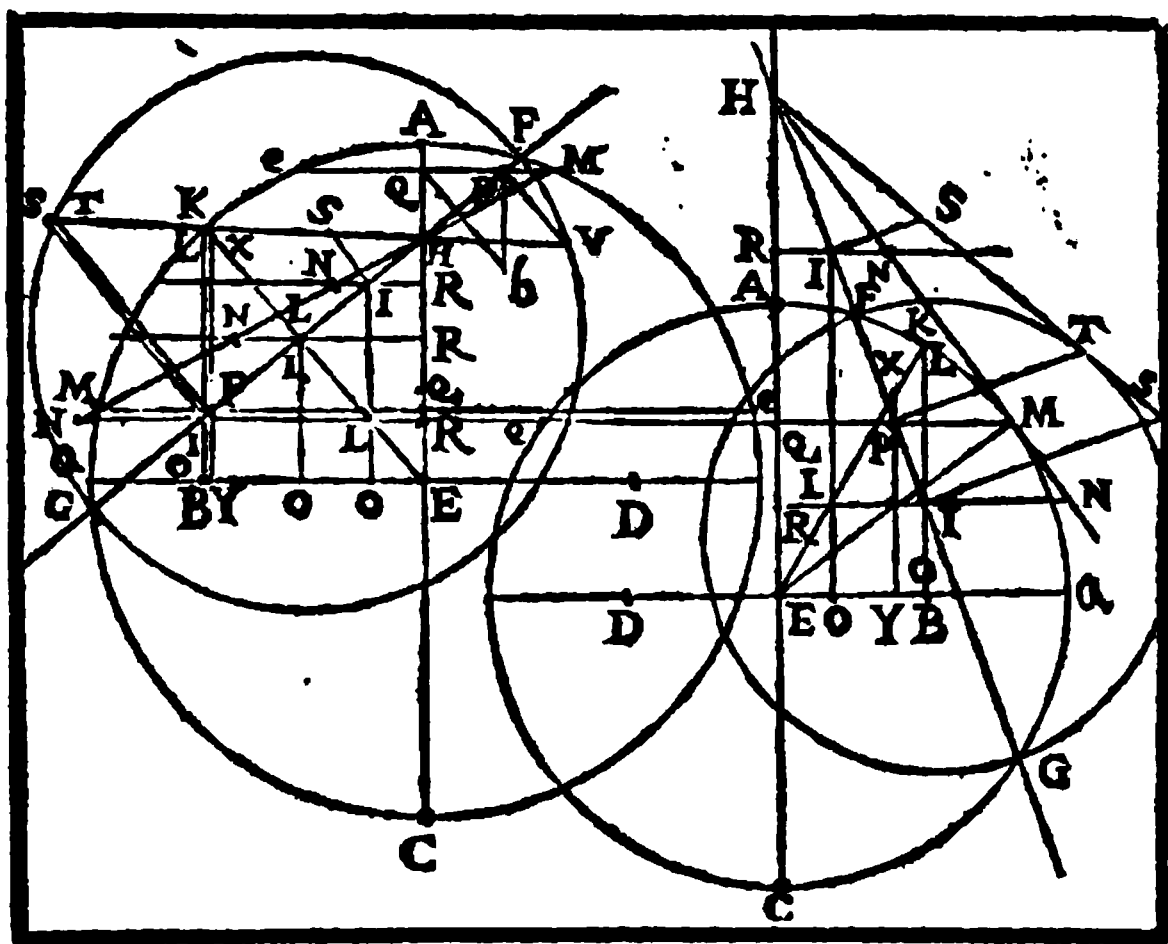
p 5. sexti.

q 4. sexti.

r 4. sexti.

s 34. primi.

a 47. primi. æqualia: ^a Sed his æquale est quadratum ex EX, hoc est, ex QM. Igitur & duo quadrata ex PT, PQ, quadrato ex QM, æqualia erunt: additoque communi quadrato ex QH, fient tria quadrata ex PT, PQ, QH, duobus quadratis ex QM, QH, æqualia: ^b Sed quadratis ex PQ, QH, æquale est quadratum ex PH. Igitur duo quadrata ex PT, PH, duobus quadratis ex QM, QH, æqualia erunt. Cum



d 36. tertij.

e 37. tertij.

recta FG, Ellipsim in P, continget. quod est propositum.

L E M M A LIII.

QVÆSTIONES omnes, quæ per sinus, Tangentes, . atque secantes absolui solent, per solam prostaphæresim, id est, per solam additionem, subtractionemque, sine laboriosa numerorum multiplicatione, diuisioneque expedire.

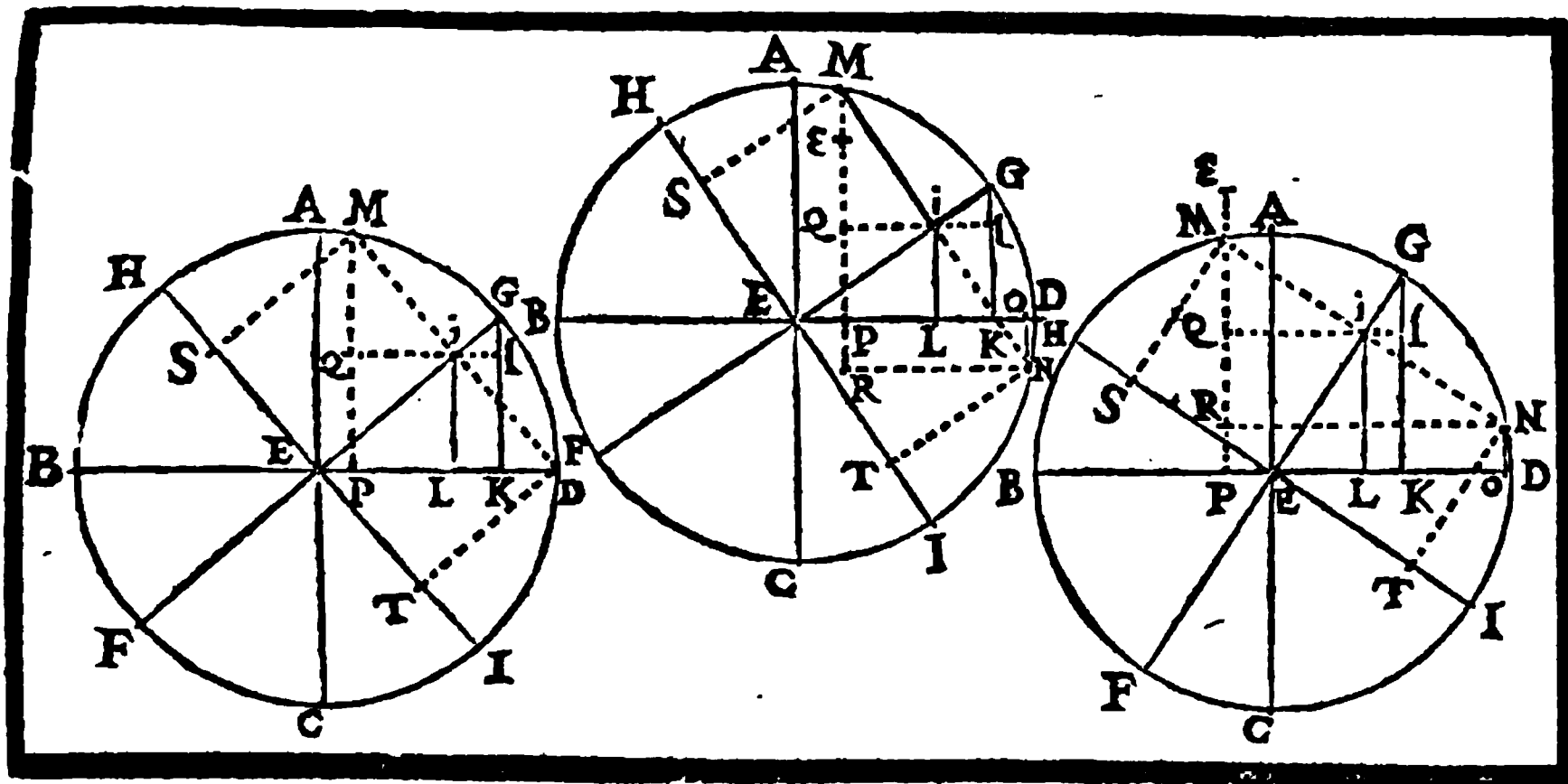
EDIDIT ante tres, quatuorue annos Nicolaus Raymarus Vrsus Dithmarsus libellum quendam, in quo præter alia proponit inuentum sane acutum, & ingeniosum, quo per solam prosthaphæresim pleraque triangula sphærica soluit. Sed quoniam id solum putat fieri posse, quando sinus in regula proportionum assumuntur, & sinus totus primum locum obtinet, conabimur nos eam doctrinam magis generalem efficere, ita vt non solum habeat in sinibus, & quando sinus totus primum locum in regula proportionum obtinet, verum etiam in tangentibus, secantibus, sinibus versis, & alijs numeris, & siue sinus totus sit in principio regulæ proportionum, siue in medio, siue denique

que nullo modo interueniat : quæ res noua omnino est, & iucunditatis ac voluptatis plena .

1. *QVOTIESCVNQUE* igitur est, ut sinus totus ad sinum alicuius arcus, ita sinus alterius cuiuspiam arcus ad aliud, seponantur duo illi arcus tanquam dati, qui ad prosthapharesim requirantur : Minor addatur complemento maioris, & conflati arcus seruetur sinus ; Et si quidem minor arcus complemento maioris fuerit æqualis, (quod fiet, quando duo arcus sepositi ac dati quadrantem conficiunt) semissis seruati sinus, erit quartus numerus proportionalis quæsitus . Si vero minor arcus fuerit minor complemento maioris, (quod accidet, quando duo arcus sepositi ac dati sunt simul quadrante minores) detracto minore arcu ex complemento maioris, ut habeatur eorum arcuum differentia, qui simul additi fuerunt, tollatur huius differentia sinus ex superioris conflati arcus sinu seruato . Huius enim reliqui numeri semissis, erit quartus numerus proportionalis, qui quæritur . Si denique minor arcus fuerit maior complemento maioris, (quod enemet, quando duo arcus sepositi, ac dati sunt simul quadrante maiores) detracto complemento maioris ex minore arcu, ut eorum arcuum differentia habeatur, qui simul additi fuerunt, adiciatur huius differentia sinus ad sinum seruatum superioris arcus conflati. Huius enim summa semissis, erit numerus quartus proportionalis, qui desideratur .

Quando sinus totus primum obtinet locum in regula proportionum, & alij numeri sunt sinus, quo pacto fiat prosthapharesis.

ATQVE hæc est regula supradicti auctoris, quæ sic demonstrabitur . In prima harum figurarum est, ut sinus totus *EG*, ad *GK*, sinum arcus *GD*, ita *a 4. sexti.* *Ei*, sinus arcus *ID*, vel *HM*, ad quæsitum sinum *IL*. Et quia minor arcus *GD*, æqualis est ipsi *DG*, complemento maioris arcus *ID*, (vel si forte *GD*, maior esset, & *ID*, minor ; minor *ID*, æqualis est ipsi *DI*, complemento maioris arcus *GD*,) fit ut *PQ*, quæ semissis est sinus *MP*, arcus *MD*, *b 2. sexti.*



conflati ex *DG*, minore arcu, & *GM*, cōplemēto maioris *HM*, æqualis fit sinui *c 34. primi.* quarto q̄sito *IL*. Quod si forte arcus *GD*, sit maior, & *ID*, minor, erit nihilominus *MP*, sinus arcus *MB*, cōflati tūc ex *HM*, minore, & *HB*, cōplemēto maioris *GD*.

IN secunda autem, & tertia figura est quoque, ut sinus totus *EG*, ad *d 4. sexti.* *GK*, sinum arcus *GD*, ita *Ei*, sinus arcus *IN*, vel *HM*, ad quæsitum sinum *IL*. Et quia in secunda figura minor arcus *GD*, minor est ipso *GN*, comple-
mento

a 2. sexti.
b 34. primi.

mento maioris arcus IN, (vel si forte GD, maior esset, & IN, minor; minor IN, minor est ipso ID, complemento maioris arcus GD) fit, vt detracto sinu RP, differentie DN, hoc est, dempta ME, ipsi RP, æquali, ex MP, sinu arcus MD, conflati ex DG, minore arcu, & GM, complemento maioris HM, recta PQ, quæ semissis est relictæ EP, cum totius MR, tota QR, semissis sit, & æqualis sit sinui quæsito i L. Quod si forte arcus GD, sit maior, & IN, minor, erit nihilominus MP, sinus arcus MB, conflati ex minore tunc arcu MH, & HB, complemento maioris arcus GD.

c 2. sexti.
d 34. primi.

A T in tertia figura quia minor arcus IN, maior est ipso ID, complemento maioris arcus GD, (vel si forte GD, minor foret, & IN, maior; minor GD, excedit ipsum GN, complementum maioris arcus IN,) fit, vt addito sinu RP, differentie DN, hoc est, addita ME, æquali ipsi KP, ad MP, sinum arcus MB, conflati ex minore arcu HM, & ex HB, complemento maioris; recta PQ, quæ semissis est totius rectæ compositæ EP, cum ipsius MR, semissis sit QR, & æqualis sit sinui quæsito i L. Quod si forte arcus GD, minor sit, & IN, maior, erit nihilominus MP, sinus arcus MD, conflati tunc ex minore arcu GD, & GM, complemento maioris HM.

Q V O D si sepositi duo arcus fuerint æquales, accipiendum est alterutrius complementum; & alter pro minore assumendus.

Quando sinus totus primum locum obtinet in regula proportionum, & alij numeri non sunt sinus vel partim sinus, partim alij numeri, quo pacto prosthaphæsis fiat.

2. I A M vero obtinente sinu toto primum locum in regula proportionum, quando alij duo numeri non sunt sinus, accipiendi sunt illorum numerorum, instar sinuum, arcus ex tabula sinuum, & seorsum seponendi. Deinde regula supradicta adhibenda. Idem faciendum est, quando sinus complementi alicuius arcus usurpatur. Tunc enim non seponendus est ille arcus, sed loco illius assumendus, qui illi sinui, quæritus rectus est, respondet. Denique quandocunque secundus numerus, ac tertius non sunt sinus, vel alter eorum sinus, & alter non, accipiendus est arcus cuilibet numero, tanquam sinui, respondens: ita tamen, vt quando numerus sinu toto maior est, abijciatur à parte dextra tot figura, quot satis sunt, vt reliquus numerus minor fiat sinu toto; & adiunctum quartum numerum per prosthaphæresim, siue is sinus sit, siue Tangens, siue Secans, siue aliquis alius numerus, adijciatur ad partem dextram tot ziphra, quot figura abiecta fuerunt. Nam quando una figura abijcitur, sumitur pars decima numeri; quando dua, centesima: atque ita inuenitur quoque sola pars decima, aut centesima quarti numeri. Quare multiplicanda est pars illa inuenta per 10. vel 100. quod fit per appositionem 0. vel 00. vt totus numerus habeatur. Sed rem hanc totam nonnullis exemplis planiorem faciamus.

S I T verbi gratia, inuestiganda declinatio grad. 17. min. 45. III. Quoniam est, vt sinus totus ad sinum maximæ declinationis, ita sinus distantie dati puncti Eclipticæ à viciniore puncto æquinoctij ad sinum declinationis eiusdem dati puncti, vt in lemmate 18. demonstrauimus, sic stabit exemplum ad prosthaphæresim.

G. M.		G. M.	
Arcus max. decl. 23. 30.	Compl. maioris	12. 15.	Minor numerus maior est quàm
Distans ab æquin. 77. 45.		23. 30.	
	Minor		compl. ideo fiet additio.
Summa compl. & minoris. 35. 45.		sinus. 5842497.	
Diff. inter compl. & minorem. 11. 15.		sinus. 1950903.	
Sinui inuento. 3896700.		Summa sinuum	7793400.
Respondet declinatio G. 22. M. 56.		Semissis, vel sin. declin.	3896700.

R V R S V S

RVRSVS fit inquirenda differentia ascensionalis grad. 6. III , ad altitudinem poli grad. 42. Quoniam est, vt sinus totus ad tangentem declinationis, ita tangens altitudinis poli ad sinum differentie ascensionalis, vt in lemmate 49. Num. 17. demonstrauius; ita progrediemur. Declinatio grad. 6. III , est grad. 21. Min. 22. eius tangens 3912247. at tangens grad. 42. altitudinis poli 9004040. Priori tangenti in tabula sinuum respondent grad. 23. min. 2. Posteriori vero grad. 64. min. 13. atque hi duo arcus pro datis accipiendi sunt loco declinationis, & altitudinis poli. Sic ergo stabit exemplum.

	G.	M.		G.	M.
Arcus	23.	2.	Compl. maioris.	25.	47.
dati	64.	13.	Minor.	23.	2.

Minor numerus minor est complemento, ideo fiet subtractio.

Summa complementi & minoris.	48.	49.	Sinus.	7526065.
Diff. inter compl. & minorem.	2.	45.	Sinus.	479781.

Relictum	7046284.
Semissis, vel sinus diff. ascens.	3523142.

Sinui inuento 3523142. respondet differentia ascensionalis grad. 20. min. 38. hinc est, Hor. 1. Min. 23. Additis ergo horis 6. continebit arcus semidiurnus Hor. 7. Min. 23. Et eadem differ. ex ascensione recta grad. 64. min. 6. (quæ gradui 6. III , debetur) ablata relinquit ascensionem obliquam grad. 43. min. 28.

SI T rursus inuestiganda differ. ascens. grad. 6. III , ad eleuationem poli grad. 60. Tangens declinationis est, vt prius, 3912247. cui in sinibus respondet grad. 23. min. 2. Tangens vero grad. 60. altitudinis poli est 17320508. cui in sinibus (abiecta vltima figura 8. pro qua reliquo numero addi potest 1. cum $\frac{8}{10}$. superent $\frac{1}{2}$) respondent grad. 9. min. 58. Sic ergo stabit exemplum.

	G.	M.		G.	M.
Arcus	23.	2.	Compl. maioris.	66.	58.
dati.	9.	58.	Minor	9.	58.

Minor numerus minor est complemento, ideo fiet subtractio.

Summa compl. & minoris,	76.	56.	Sinus.	9741076.
Diff. inter compl. & minorem.	57.	0.	Sinus.	8386706.

Relictum.	1354370.
Semissis, vel sinus diff. ascens.	677185.

Sinui inuento 6771850. (Nam propter figuram 8. abiectam addenda est 0.) respondet differentia ascens. grad. 42. min. 38. hoc est, Hor. 2. min. 51. Eademq, diff. ex

diff. ex ascensione recta grad. 64. min. 6. (quæ gradui 6. II , debetur) ablata re-
linquit ascensionem obliquam grad. 21. min. 28.

SIT præterea exploranda altitudo Solis in principio II . hora 4 post merid.
vel hor. 8. post med. noct. ad altitudinē poli grad. 42. Quoniā, vt lib. 1. Gnomoni-
ces propos. 36. demonstrauius, est vt sinus totus ad sinū versum distantie Solis
à mer. ita medietas rectæ conflatz ex sinu altitudinis meridianæ, & sinu depref-
sionis meridianæ ad differentiam inter sinum altitudinis meridianæ, & sinum al-
titudinis quæsitæ, ita agemus. Sinus versus distantie Solis à mer. est 5000000.
cui in sinubus respondent grad. 30. min. 0. Sinus altitudinis meridianæ grad.
71. min. 30. est 9483237. Depressionis grad. 24. min. 30. sinus est 4146932. Me-
dietas summæ ipsorum $6815084\frac{1}{2}$. cui in sinubus respondent grad. 42. min. 58.
Sic ergo stabit exemplum.

	G. M.	G. M.
Arcus dati.	30. 0. Compl. maioris. 47. 2. 42. 58. Minor.	3. Minor numerus minor est com- 30. 0. plemens, ideo fiet subtractio.
<hr/>		
Summa compl. & minoris	77. 2.	Sinus. 9745008.
Diff. inter compl. & minorem	17. 2.	Sinus; 2929280.
<hr/>		
	Relictum	6815728.
Semifiss, vel diff. inter sin. alt. mer. & sin. alt. quæsitæ.		3407864.

Detrahto numero inuento 3407864. qui est diff. inter sinum altitudinis me-
ridianæ, & sinum quæsitæ altit. merid. 9483237. relinquitur sinus altitudinis
quæsitæ 6075373. cui respondent grad. 37. min. 25. Tanta est altitudo Solis.

Quando sinus to-
tus est in princi-
pio regulæ au-
rea, sed vel ter-
tius, vel secun-
dus numerus est
minor sinu toto,
quo pacto aliter
prosthaphæresis
fac.

3. QVANDO sinus totus est ad aliquem numerū sinu toto minorem, vt nume-
rus sinu toto maior ad aliud, institui quoq; potest operatio hoc modo. Numerus hic ter-
tius maior sinu toto diuidatur per sinū totū, eritque Quotiens numerus reliquus, si septē
figura ad dexteram abijciantur, & septem figura abiecta dabunt diuisionis residuum.
Fiat ergo, vt sinus totus ad datum numerū minorem, ita residuum diuisionis ad aliud:
quod per prosthaphæresin fiet, si numeri minoris, & residui, tanquam si sinus essent, ar-
cus ex tabula sinuum accipiantur, &c. Ad inuentum quartum numerum adijciatur
minor datus per Quotientem superioris diuisionis multiplicatus, vt totus quartus nume-
rus quæsitus prodeat.

EXEMPLI gratia. Sit inuenienda differentia ascensionalis gra. 6. II ,
ad altitudinem poli grad. 50. Quoniam est, vt sinus totus ad 3912247. tan-
gentem declinationis ita 11917537. tangens datæ altitudinis poli ad sinum dif-
ferentie ascensionalis: vides secundum numerum minorem esse sinu toto,
tertium vero maiorem, quo diuiso per 10000000. sinum totum, quotiens est 11
& residuum 1917537.. Cum minore ergo illo numero, & hoc residuo, ex ta-
bula sinuum excerpe hos arcus: Grad. 23. min 2. & Grad. 11. Min. 3, Sic ergo
stabit exemplum.

Arcus

G. M.		G. M.	
Arcus	23. 2.	Compl. maioris	66.58.
dasi	11. 3.	Minor.	11. 3.
		Minor numerus complemento minor est, ideo facienda erit subtractio.	
Summa compl. & minoris numeri.		78. 1.	Sinus 9782080.
Diff. inter compl. & minorem num.		55.55.	Sinus 8282234.
		Relictum.	1499846.
Semissis, vel quartus numerus inuentus.			749923.

Huic semissi si addatur minor numerus 3912247. semel, quia Quotiens superior fuit 1. conflabitur sinus diff. ascens. 4662170. cui debetur arcus diff. ascens. grad. 27. min. 47. hoc est, Hor. 1. Min. 51. Additis ergo horis 6. fiet arcus semi-diurnus Hor. 7. Min. 51. Eadem autem diff. ex ascensione recta grad. 6. III, quæ complectitur grad. 64. min. 6. ablata relinquit ascensionem obliquâ grad. 36. min. 12. ad altitudinem poli grad. 50.

H V I V S regulæ demonstratio ex superiorioribus figuris elicitur. Posito enim sinu toto Ei, quoniam est, vt Ei, sinus totus ad i L, minorem numerum, ita EG, maior numerus ad GK; si ex EG, dematur sinus totus Ei, erit quoque, vt sinus totus Ei, ad i L, ita iG, residuum ad G l, numerum, ad quem si adiciatur minor iL, vel lK, conflabitur totus quartus numerus quæsitus GK. Et si sæpius detractus fuisset sinus totus Ei, vt relinqueretur i G, minor sinu toto, adici debisset minor i L, toties, quoties abiectus fuisset sinus totus, cum cuilibet sinui toti respondeat recta æqualis ipsi i L, quemadmodum i L, sinui toti Ei, respondet.

E A D E M ratio est, quando secundus numerus maior est sinu toto, & tertius minor. Nam si est, vt sinus totus ad numerum maiorem, ita numerus minor ad quartum quæsitum; erit quoque permutando, vt sinus totus ad minorem, ita maior ad quartum: atque ita rursus obtinebit maior tertium locum in regula.

S E D quando vterque numerus maior est sinu toto, tenenda est superior regula Num. 2. explicata, hoc est, ablicienda vna, aut altera figura ex utroque ad dexteram, vt minores numeri habeantur: Ad inuentum tamen numerum quartum apponendæ erunt tot ziphæ, quot figuræ abiectæ fuerunt, vt supra Num. 2. diximus.

A T Q V E hoc quidem modo prosthaphæresis fit, sinu toto primum locum in proportionum regula obtinente: doceamus iam, quo pacto eadem prosthaphæresis instituenda sit, quando sinus totus in secundo vel tertio loco dictæ regulæ collocatus est. Sic ergo agemus:

4. Q V A N D O primus numerus maior est secundo, vel tertio, tamen minor sinu toto, fiat vt sinus totus ad secantem complementi illius arcus, qui minori numero in tabula sinuum, tanquam sinui respondet, ita minor numerus ad aliud: hoc est, duo arcus, qui illi secanti, & minori numero in sinuum tabula debentur, seponantur, tanquam dati, & cetera fiant, vt in prosthaphæresi dictum est. Quod si primus numerus maior, maior etiam sit sinu toto, agendum erit, vt paulo infra Num. 6. dicemus.

5. Q V A N D O autem primus numerus minor est, & minor sinu toto, tunc si quidem maior minor est sinu toto, fiat vt sinus totus ad secantem complementi illius arcus, qui

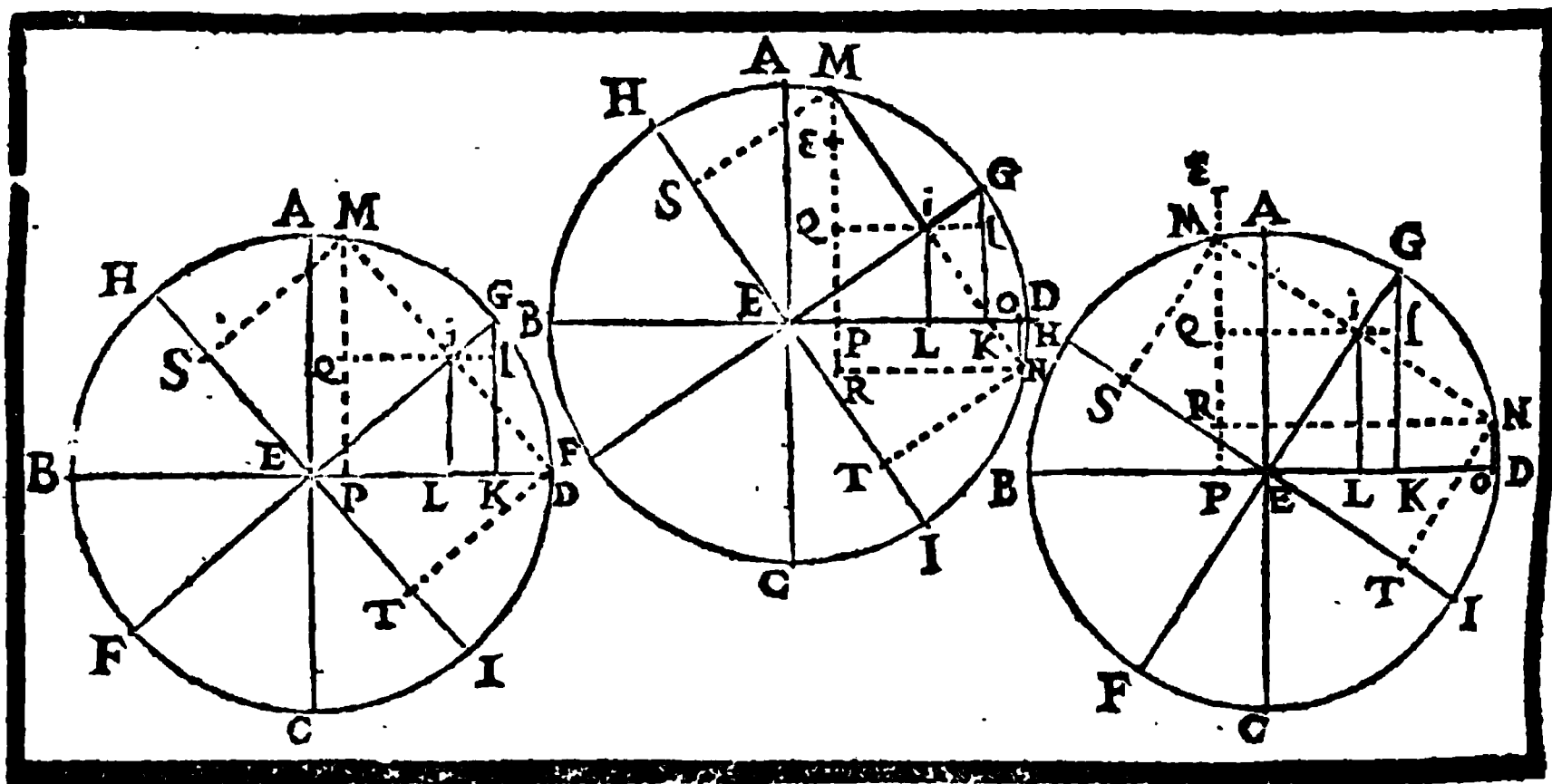
Quando sinus totus secundum, vel tertium locum regulæ auctoris occupat, quo pacto prosthaphæresis fiat.

Quando primus numerus est maior, sed minor sinu toto.

Quando primus numerus minor est, & minor etiam sinu toto.

cus, qui minori numero, tanquam sinui, in tabula sinuum respondet, ita maior numerus ad aliud: hoc est. duo arcus, qui illi Secanti, & maiori numero in sinibus respondent, seponantur, ut dati, & cetera fiant, qua in regula prosthapharesis Num. 1. & 2. præcepimus. Si vero maior numerus maior est sinu toto, detrahatur ex eo minor aliquoties, donec numerus reliquus sinu toto minor sit, vel si maioris, detrahe minorem, quoties fieri potest: Et fiat rursus, ut sinus totus ad secantem complementi illius arcus, qui minori dato numero, tanquam sinui, respondet, ita reliquus numerus maioris ad aliud, ut dictum est; inuenitoque quarto numero adjiciatur sinus totus toties, quoties minor numerus ex maiore ablatu est, ut totus quartus numerus quasi sinus constitatur.

6. DVPLEX hoc præceptum ex eisdem figuris superioribus demonstrabitur hoc modo. Quoniam si est, ut GK, ad EG, sinum totum, ita minor numerus i L, ad E i, erit ut GK, sinus totus ad EG, secantem anguli G. qui complementum est anguli E, cuius GK, sinus est, (nam posito sinu toto GK erit EG,



secans anguli G, & EK, tangens, ut in tractatu Tangentium & Secantium diximus) ita i L, ad E i. Atque ita demonstratum est primum præceptum, si tamen primus numerus maior, minor sit sinu toto, ut per ipsum, veluti sinum, angulus E, in tabula sinuum possit accipi, ac proinde eius complementum G. haberi.

Quando primus numerus est maior, & maior etiam sinu toto.

N A M si primus numerus maior fuerit sinu toto, accipienda erit eius pars decima, vel centesima, &c. quod fit per ablationem unius figura ad dexteram, vel duarum, &c. sed ex numero inuenito sumenda deinde est pars etiam decima, vel centesima, &c. pro quarto numero quasito: nisi forte eadem pars decima, vel centesima, &c. minoris numeri accepta sit. Tunc enim numerus inuentus esset quartus quasitus: quod ita se habeat pars qualibet primi numeri ad secundum, ut eadem pars tertij ad quartum. Ex quo fit, si ex tertio numero, hoc est, ex minore, sumpta non sit decima, vel centesima pars, &c. numerum inuentum esse decies, centiesve, &c. maiorem, quam esse debeat, ideoque eius partem decimam, centesimamve, &c. accipiendam esse pro quarto numero, ut diximus.

7. DEINDE si sit ut i L, ad E i, sinum totum, (posito sinu toto E i,) ita maior numerus GK, ad EG; erit ut i L, sinus totus ad E i, secantem anguli i. qui complementum est anguli E, quem numerus minor i L, ut sinus, offert, ita GK, ad EG. Si

EG. Si igitur maior numerus GK, minor fuerit sinu toto E i, vt per eum, veluti sinum, arcus respondens in tabula sinuum, accipi possit, recte se res habet. Si autē GK, maior fuerit sinu toto E i, vt in tertia figura, detrahendus ex eo est minor i L, semel, bis, terue, &c. donec relinquatur numerus G l, minor sinu toto: Et ad inuentum numerum G i, adiiciendus est sinus totus E i, toties, quoties i L, ex GK, subtractus fuit, vt totus quartus numerus quæsitus EG, componatur.

Si primus etiam numerus minor, maior sit sinu toto, auferenda sunt ex primo, & al-
zero aliquot figura vltima, vt numeri relinquantur sinu toto minores: Et si quidem
reliquus maioris numeri minor fuerit reliquo minoris primi numeri, seruetur regula
Num. 4. explicata: Si vero maior, prior pars regula Num. 5. exposita. Ad quartum
deinde numerum eo modo inuentum apponantur tot xiphra, quot figura ex maiore nu-
mero fuerunt ablata; quia propter vnā figuram ablatam inuenitur tantum eius
pars decima, & propter duas, pars centesima, &c. Vnde per appositionem 0, vel 00. &c.
multiplicandus erit numerus inuentus per 10. aut 100. &c. vt totus quartus numerus
prodeat. Ex hoc vero iterum auferenda erunt tot xiphra, quot figura ex minore nume-
ro, qua primum locum obtinet in regula, sunt ablata: quia propter vnā figuram
ablatam inuenitur numerus decies maior; propter duas, centies, &c. propterea quod di-
uisio fit per decies, aut centies, &c. minorem numerum. Quare per ablationē 0. vel 00.
&c. diuidendus erit numerus per 10. vel 100. &c. vt verus quartus numerus habeatur.
Quod si ab initio tot figura dempta sint ex primo minore, quot ex dato maiore, ad quar-
tum primo loco inuentum neque addendum est aliquid, neque ex eo auferendum.

Quando primus
numerus minor
maior est sinu to-
to.

E X E M P L I gratia. Sit inuestiganda latitudo ortiua principij ☊, ad eleuationem poli grad. 42. Quoniam igitur est; vt sinus complementi alti-
tudinis poli 7431448 ad sinū declinationis puncti Eclipticæ 3987491. ita sinus
totus ad sinum latitudinis ortiue, vt lib. 1. Gnomonices propos. 34. demon-
strauimus, ita procedemus. Cum primus numerus maior sit secundo, minor
tamen sinu toto, accipiemus ex tabula sinuum arcum grad. 48. maiori nume-
ro respondentem, hoc est, ipsum complementum altitudinis poli, & secantem
complementi huius arcus 13456326. cui (abiecta vltima figura 6.) in tabula
sinuum respondet arcus grad. 7. min. 44. Minori autem numero 3987491. re-
spondet declinatio grad. 23. min. 30. Sic ergo stabit exemplum.

Exemplum quæ-
do primus nume-
rus maior est, mi-
nor tamen sinu
toto.

	G.	M.		G.	M.	
Arcus dati.	7.	44.	} Compl. maioris. Minor	66.	30.	} Minor numerus minor est com- plemento, ideo fiet subtractio.
	23.	30.			7.	
<hr/>						
Summa compl. & minoris,	74.	14.	} Sinus.	9623762.		
Diff. inter compl. & minorem.	58.	46.		} Sinus.	8520628.	
<hr/>						
			Relictum.	1073134.		
Semissis, vel quartus numerus inuentus.				536567.		

Huic semissi apponatur 0, propter figurā abiectā ex secante, fiet sinus lati-
tudinis ortiue 5365670. cui respondent grad. 32. min. 27. pro latitudine orti-
ua. Nam quarti numeri per appositionem xiphra inuenti 5365670. non est ac-
cipienda pars decima, vel centesima, quia primus numerus maior 7431448. mi-
nor est sinu toto.

Exemplum quādo primus numerus maior est, & maior etiam sinu toto, sed alter minor.

R V R S V S in triangulo sphærico rectangulo, cuius unus angulorū nō rectorum contineat grad 50. & arcus oppositus circa angulum rectum grad. 20. inuestigandus sit alter arcus circa angulum rectum, si modo constet species alterius anguli non recti. Quoniam per propof. 44. nostrorum triang. sphæric. est, vt 11917537. tangens anguli dati grad. 50. ad 3639702. tangētē dati arcus grad. 20. ita sinus totus ad sinum alterius arcus circa rectum angulum; sic agemus. Cum primus numerus sit maior sinu toto, & alter minor; reiciemus ex illo figuram vltimam 7. vt habeamus numerum 1191753. sinu toto minorem, cui respondet in tabula sinuum arcus grad. 6. min. 51. Huius complementi secans, est 83843097. Abiecta vltima figura 7. reliquo numero in tabula sinuum respondet arcus grad. 56. min. 58. Minori numero, vt sinui, respondent grad. 21. min. 21. Itaque duo arcus prosthaphæresis sunt grad. 56. min. 58. & grad. 21. min. 21. Et sic stabit exemplum.

	G. M.		G. M.
Arcus dati.	56. 58. 21. 21.	Compl. maioris. Minor.	33. 2. 21. 21.
			Minor subtrahi potest à compl. id est fiet subtractio.

Summa compl. & minoris.	54. 23.	Sinus.	8129314.
Diff. inter compl. & minorem.	11. 41.	Sinus.	2025025.

Relictum.	6104289.
Semisiss, vel quartus numerus inuentus.	3052145.

Huic quarto numero addenda est 0. propter figuram ex secante abiectam, vt habeatur totus quartus numerus 30521450. cuius pars decima 3052145. erit sinus arcus quæsit, propter figuram ex primo numero abiectam. Arcus ergo quæsitus erit grad. 17. min. 46. paulo amplius, si constet eum debere esse quadrante minorem.

Exemplum quādo & maior primus numerus, & alter minor, maior est sinu toto.

I T E M in eodem triangulo, posito angulo grad. 50. & arcu opposito grad. 48. inuestigandus sit rursum alter arcus circa rectum angulum. Tangens anguli est, vt prius 11917537. Et tangens arcus est 17106124. Vbi tam primus maior, quàm alter minor, maior est sinu toto. Reiecta ergo ex utroque vltima figura, cum reliquo primi reperiemus arcum grad. 6. min. 51. Huius complementi secans est 83843097. Abiecta vltima figura, reliquo numero, vt sinui, debetur arcus grad. 56. min. 58. qui est vnus arcuum, qui requiruntur. Reliquo numero secundi minoris, vt sinui, debetur arcus grad. 6. min. 23. qui est alter requisitus. Sic ergo stabit exemplum.

	G. M.		G. M.	
Arcus	56.58.	Compl. maioris	33.2.	Minor subtrahi potest, idcirco faci-
dasi	6.23.	Minor.	6.23.	enda est subtractio.

Summa compl. & minoris.	39.25.	Sinus	6349513.
Diff. inter compl. & minorem.	26.39.	Sinus	4485392.

	Relictum.	1864161.
Semisiss, sine quartus numerus inuentus.		932081.

Huic quarto numero apponenda est 0. propter figuram ex secante abiectam, ut totus quartus numerus prodeat 9320810. hoc est, sinus quaesiti arcus. Hic enim nihil demendum est, cum & ex primo maiore, & secundo minore abiecta sit vna figura. Igitur arcus quaesitus erit grad. 68. min. 46. fere, si constet, eum debere esse minorem quadrante.

R V R S V S sit inuestigandus arcus semidiurnus in principio $\overline{60}$. ad eleuationem poli grad. 42. Quoniam, ut in scholio propof. 35. lib. 1. Gnomonices ostendimus, sic se habet medietas aggregati ex sinu altitudinis meridianæ, & ex sinu depressionis meridianæ ad sinum altitudinis merid. ut sinus totus ad sinum versum arcus semidiurni. Est autem prædicta medietas 6815085. sinus vero altitudinis meridianæ 9483237. ubi vides, primum numerum esse minorem secundo, & hunc minorem sinu toto. Minori, qui primus est, ut sinui, debentur grad. 42. min. 58. secans complementi huius arcus est 14671946. cui, abiecta vltima figura, respondet arcus in sinibus grad. 8. min. 26. qui est vnus ex requisitis. Maiori numero, ut sinui, congruit arcus grad. 71. min. 30. qui est alter requisitus. Sic ergo stabit exemplum.

Exemplum quâ-
do primus nume-
rus est minor, &
alter maior, sed
minor sinu toto.

	G. M.		G. M.	
Arcus	8.26.	Compl. maioris.	18.30.	Minor deficit à compl. ideo fa-
dasi.	71.36.	Minor.	8.26.	cienda est subtractio.

	G. M.	
Summa compl. & minoris	26.56.	Sinus. 4529535.
Diff. inter compl. & minorem	10.4.	Sinus, 1747939.

	Relictum	2781596.
Semisiss, vel quartus numerus inuentus.		1390798.

Quarto huic numero apponatur 0. propter figuram ex secante abiectam, ut fiat totus sinus versus 13907980. cui debentur grad. 113. paulo amplius, hoc est, Hor. 7. min. 32. pro arcu semidiurno.

P R A E T E R E A in triangulo sphærico ex lateribus circa angulum re-
ctum, quæ sint grad. 30. grad. 50 inquirendus sit angulus posteriori lateri oppo-
situs. Quoniam enim est, ut 5000000. sinus grad. 30. ad sinum totum, ita
11917537. tangens grad. 50. ad tangentem quaesiti anguli, ut in scholio pro-

Exemplum quâ-
do primus nume-
rus minor est si-
nu toto, sed alter
maior.

pos. 44. triang. sphær. demonstrauius; vides primum numerum esse sinu toto minorem, alterum vero maiorem. Minor bis detractus ex maiore relinquit 1917537. Fiat ergo vt sinus totus ad 20000000. secantem complementi anguli, qui minori numero dato, vt sinui, congruit, ita reliquus numerus maioris ad aliud. Secanti, abiecta vltima figura, respondent in sinibus grad. 11. min. 32. qui est vnus ex arcubus requisitis. Reliquo numero maioris, vt sinui, congruunt grad. 11. min. 3. pro altero arcu requisito. Sic ergo stabit exemplum.

	G. M.		G. M.
Arcus	11. 32.	Compl. maioris.	78. 28.
dati	11. 3.	Minor.	11. 3.

Minor à compl. deficit, idcirco fiet subtractio.

Summa complementi & minoris.	89. 31.	Sinus.	9999644.
Diff. inter compl. & minorem.	67. 25.	Sinus.	9233220.

Relictum	766424.
Remissis, siue quartus numerus inuentus.	383212.

Huic numero quarto apponatur 0. propter figuram ex secante abiectam, & toti numero 3832120. addatur sinus totus bis, quod bis minor numerus ex maiore fuerit subtractus, fietq; tangens anguli quæsit 3832120. Est ergo angulus grad. 67. min. 14 paulo amplius. Si minorem numerum 5000000. ex maiore 1917537. semel tantummodo detraxisses, relictus quoque fuisset numerus minor sinu toto, cum quo eundem angulum reperisses.

Exemplum, quā
do primus nume-
rus minor est,
sed sinu toto ma-
ior

D E N I Q V E in triangulo sphær. rectangulo ex arcu circa angulum rectum grad. 50. & arcu, qui recto angulo opponitur, grad. 60. inuestigandus sit angulus à dictis arcubus comprehensus. Quoniam per propof. 45. triang. sphær. ita se habet tangens arcus recto angulo oppositi, ad tangentem arcus circa angulum rectum, vt sinus totus ad sinum complementi anguli quæsit: Et per propof. 18. sinuum, ita est secans anguli quæsit ad sinum totum, vt sinus totus ad sinum complementi eiusdem anguli; erit quoque, vt tangens arcus recto angulo oppositi ad tangentem arcus circa angulum rectum, ita secans quæsit anguli ad sinum totum. Et conuertendo, 1917537. tangens arcus circa rectum angulum grad. 50. ad 17320508. tangentem arcus angulo recto oppositi grad. 60. ita sinus totus ad secantem anguli quæsit. Habemus ergo primum numerum minorem quidem, sed maiorem sinu toto. Ablata ergo vltima figura 7. reliquo numero respondent in sinibus grad. 6. min. 51. Secans complementi huius arcus est 83843097. Abiecta vltima figura, reliquo numero, vt sinui, debentur grad. 56. min. 58. qui est ex requisitis vnus. Alter vero sic reperietur. Abiecta vltima figura ex maiore numero, remanet numerus 1732051. minor sinu toto, sed maior reliquo numero minoris, ideoq; prior pars regulæ Num. 5. expositæ adhibenda. Arcus ergo alter requisitus erit grad. 9. min. 58. congruens numero 1732051. Sic igitur stabit exemplum.

Arcus

	G.	M.		G.	M.	
<i>Arcus</i>	56.	58.	<i>Compl. maioris.</i>	33.	2.	<i>Fieri debet subtractio, cum</i>
<i>dati.</i>	9.	58.	<i>Minor.</i>	9.	58.	<i>minor detrahi possit à cōpl.</i>

<i>Summa compl. & minoris</i>	43.	0.	<i>sinus.</i>	6819984.
<i>Diff. inter compl. & minorem.</i>	23.	4.	<i>sinus.</i>	3918020.

<i>Relictum.</i>	2901964.
<i>Sommissis, siue quartus inuentus numerus</i>	1450982.

Huic quarto numero apponatur 0. propter figuram ex secante abiectam, ut totus quartus numerus fiat 14509820. Propter abiectiōnem vero vnius figuræ ex utroque numero factam nihil fit, cum ex utroque ablata sint figuræ numero pares, nimirum vna. Secanti autem inuentæ congruunt grad. 46. min, 26. pro angulo quæsito, & paulo plus.

§. QVANDO sinus totus neque in principio, neque in medio regula proportionum reperitur, reducendi erunt primi duo numeri ad alios duos per prosthapharesim, quorum primus sit sinus totus, hac ratione. Fiat, ut primus numerus ad sinum totum, ita secundus ad aliud, per prosthapharesim Num. 4. 5. & 6. declaratam. Tunc enim erit quoque sinus totus ad numerum inuentum, ut tertius ad inueniendum, atque ita usurpanda erit prosthapharesis Num. 1. & 2. explicata.

Quando sinus totus in regula antea non reperitur, quo pacto prosthapharesis fiat.

CAETERVM prosthapharesis, quamvis demonstrationibus Geometricis nitatur, ut ostendimus, accurata tamen & exquisita esse non potest, nisi quando per solos sinus operatio fit, & sinus totus in principio regulæ ponitur, ut Num. 1. expositum fuit. Nam quando adhibentur alij numeri præter sinus, non parvus error committi potest, propterea quod raro eiusmodi numeri in tabula sinuum præcise reperiuntur, ut arcus illi congruentes accipi possint sine errore. Quocirca ut exquisitius res per prosthapharesim fiat, adhibenda erit semper pars proportionalis, ut in explicatione, atque usu tabulæ sinuum exposuimus, hoc est, cum numero, qui in tabula sinuum non præcise reperitur, excerpendus arcus cum gradibus, minutis, & secundis: quod fiet, si differentia capiatur inter sinum proxime minorem dato numero, & proxime maiorem, & differentia inter eundem sinum proxime minorem, & datum numerum, atque dicatur. Si prior differentia requirit secunda 60 (Nam inter duo proxima minuta intericiuntur 60. secunda.) posterior quot secunda postulat? atque hæc secunda inuenta arcui, qui minori sinui assumpto congruit, addenda erunt. Eodem modo, si cum gradibus, minutis, & secundis excerpendus sit sinus, sumenda erit differentia inter sinum gradibus, ac minutis respondentem, & sinum proxime maiorem, atque dicendum. Si 60. secunda postulant tantam differentiam, quantam proposita secunda requirunt? atque differentia inuenta sinui proxime minori assumpto adicienda erit. Idem faciendum est in tabula Tangentium, secantiumque, quando id res exiget. Sed facilius in sinuum tabula pars proportionalis eruitur eo modo, quem paulo post explicabimus, per vnicam videlicet vel multiplicationem, vel diuisionem, eamque per exiguos numeros. Non debet autem molesta videri partis proportionalis inuentio in prosthapharesi, cum ea fiat per exiguas multiplicationes, diuisionesque; prosthapharesis autem longis, ac permolestis multiplicationibus, diuisionibusque nos liberat. Quod si quis malit operari per sinuum, aliorumque, numerorum multiplicationem, ac diuisionem, quam per prosthapharesim

Prosthapharesis quando accurata sit, & quo pacto fieri possit accuratior per partis proportionalis inuentiōem.

resim cum parte proportionali, idej per nos licebit. Non enim negamus, quin res interdum citius absoluantur sine prosthaphæresi, propter partes proportionales, quæ opus aliquantum retardant: sed tamen fatemur etiam, minorem esse molestiam in prosthaphæresi, quàm in tam lûgis ac difficilibus numerorum multiplicationibus, diuisionibusq; præsertim quia in sinuum tabula sine vilo fere labore pars proportionalis eruitur eo modo, quem post tabulam sinuum paulo post exponemus. Sed ponamus exemplum aliquod, vbi prosthaphæresis cum proportionali parte absoluantur.

Exemplum prosthaphæresis cum parte proportionali.

S I T ergo, vt in postremo exemplo, inuestigandus rursus angulus ab arcu, qui recto angulo opponitur, & ab arcu circa rectum angulum comprehensus, quorum ille sit grad. 60. & hic grad. 50. Et quia, vt dictum est, ita se habet 11917537. tangens arcus grad. 50. ad 17320508. tangentem arcus grad. 60. vt sinus totus ad secantem quæsitæ anguli: si abiiciantur vltimæ figuræ 7. & 8. pro quibus vnitates assumantur, quod tam $\frac{7}{10}$ quam $\frac{8}{10}$ semissem superet, habebuntur numeri sinu toto minores 1191754. & 1732051. in eadem fere proportionem. Fiat ergo, vt sinus totus ad secantem complementi anguli, qui sinui 1191754. debetur, ita sinus 1732051. ad aliud, veluti in prima parte regulæ Num. 5. explicatæ traditum est. Cum priori sinu inuenitur arcus grad. 6. min. 50. Sec. 40 cuius complementi secans est 83910940. Cui, abiecta vltima figura, vt sinui, congruit arcus grad. 57. min. 2. sec. 46. atque hic est vnus ex arcubus requisitis. Alter arcus posteriori numero debitus est grad. 9. min. 58. sec. 27. Sic ergo stabit exemplum.

	G.	M.	S.		G.	M.	S.	
Arcus	57.	2.	46.	Compl. maioris.	32.	57.	14.	Minor est minor quam
dati	9.	58.	27.	Minor.	9.	58.	27.	compl. ideo fiet subtractio.
<hr/>								
Summa compl. & minoris				42.	55.	41.	sinus	6810795.
Diff. inter compl. & minorem.				22.	58.	47.	sinus	3904013.
<hr/>								
Relictum.								2906742.
Semissis, siue quartus numerus.								1453371.

Apposita figura 0. ad quartum numerum inuentum, propter figuram ex secante abiectam, fiet tota secans 14533710. cui respondet arcus grad. 46. min. 31. p angulo quæsito, qui à superiori minutis ferme 5. differt; vbi vides, quã ti intersit, adhibere partes proportionales. In aliis exēplis negleximus dedita opera partes proportionales, tum quia in illis tantus error non apparet, tum vero maxime, vt regulæ prosthaphæresis clarius explicarentur Sed proponamus iam sinuū tabulam emendatam, (quæ enim circumferuntur, erroribus non carent) cum numeris quibusdam interiectis, beneficio quorum pars proportionalis nullo fere negotio inueniri possit.

T A B V L A.

S I N V V M

**Emendata, vnà cum partibus proportio-
nalibus, quæ singulis secundis
graduum congruunt,**

T A B V L A
Gradus Quadrantis pro sinubus

	0	1	2	3	4	
0	0000	174524	348995	523360	697665	60
1	2909	177433	351902	526265	700467	59
2	5818	180341	354809	529170	703369	58
3	8727	183250	357716	532075	706270	57
4	11636	186158	360623	534980	709172	56
5	14544	189066	363530	537884	712073	55
6	17453	191975	366437	540789	714975	54
7	20362	194883	369344	543694	717876	53
8	23271	197792	372251	546598	720777	52
9	26180	200700	375158	549503	723678	51
10	29088	203608	378064	552407	726579	50
11	31997	206517	380971	555312	729480	
12	34906	209425	383878	558216	732381	
13	37815	212333	386785	561120	735282	
14	40724	215241	389692	564024	738183	
15	43632	218149	392598	566928	741084	
16	46541	221057	395505	569832	743985	
17	49450	223965	398412	572736	746886	
18	52359	226873	401318	575640	749787	
19	55268	229781	404225	578544	752688	
20	58177	232689	407131	581448	755588	
21	61086	235597	410038	584352	758489	
22	63995	238505	412944	587256	761389	
23	66904	241413	415851	590160	764290	
24	69813	244321	418757	593064	767190	
25	72721	247229	421663	595967	770090	
26	75630	250137	424570	598871	772991	
27	78539	253045	427476	601775	775891	
28	81448	255953	430382	604678	778791	32
29	84357	258861	433288	707582	781691	31
30	87265	261769	436194	610485	784591	30
	89	88	87	86	85	

Gradus Quadrantis pro sinubus rectis

Minuta Graduum Quadrantis pro sinubus rectis arcuum eiusdem Quadrantis.

Minuta Graduum Quadrantis pro sinubus rectis arcuum eiusdem Quadrantis.

S I N V V M.
rectis arcuum eiusdem Quadrantis

193

Minuta Graduum Quadrantis pro sinibus rectis arcuum eiusdem Quadrantis.											Minuta Graduum Quadrantis pro sinibus rectis complementorum arcuum eiusdem Quadrantis.
	0	1	2	3	4						
30	87265	261765	436194	610481	784591						30
31	90174	264677	439100	613389	787491						29
32	93083	267585	442006	616292	790391						28
33	95992	270493	444912	619196	793291						27
34	98901	273401	447818	622099	796191						26
35	101809	276308	450724	625002	799090						25
36	104718	279216	453630	627905	801990						24
37	107627	282124	456536	630808	804889						23
38	110536	285032	459442	633711	807789						22
39	113445	287940	462348	636614	810688						21
40	116353	290847	465253	639517	813587						20
41	119262	293755	468159	642420	816486						19
42	122171	296663	471065	645323	819385						18
43	125079	299570	473970	648226	822284						17
44	127988	302478	476876	651129	825183						16
45	130896	305385	479781	654031	828082						15
46	133805	308293	482687	656934	830981						14
47	136714	311200	485592	659837	833880						13
48	139622	314108	488498	662739	836778						12
49	142531	317015	491403	665642	839677						11
50	145439	319922	494308	668544	842576						10
51	148348	322830	497214	671447	845474						9
52	151257	325737	500119	674349	848372						8
53	154165	328645	503024	677251	851271						7
54	157074	331552	505929	680153	854169						6
55	159982	334459	508834	683055	857067						5
56	162891	337367	511740	685957	859965						4
57	165799	340274	514645	688859	862863						3
58	168708	343181	517550	691761	865761						2
59	171616	346088	520455	694662	868659						1
60	174524	348995	523360	697565	871557						0
	89	88	87	86	85						
complementorum arcuum eiusdem Quadrantis.											

Bb

T A B V L A
Gradus Quadrantis pro sinubus

[illegible]

S I N V V M.
rectis arcuum eiusdem Quadrantis

195

Minuta Graduum Quadrantis pro sinubus rectis arcuum eiusdem Quadrantis.	S I N V V M.					Minuta Graduum Quadrantis pro sinubus
	5	6	7	8	9	
30	958458	1132032	1305262	1478094	1650374	30
31	961354	1134922	1308146	1480971	1653345	29
32	964249	1137812	1311030	1483848	1656214	28
33	967144	1140702	1313914	1486724	1659082	27
34	970039	1143592	1316798	1489601	1661951	26
35	972934	1146482	1319681	1492477	1664819	25
36	975829	1149372	1322564	1495353	1667687	24
37	978724	1152261	1325447	1498229	1670555	23
38	981619	1155151	1328330	1501105	1673423	22
39	984514	1158040	1331213	1503981	1676291	21
40	987408	1160929	1334096	1506857	1679159	20
41	990303	1163818	1336979	1509733	1682027	19
42	993198	1166707	1339862	1512608	1684894	18
43	996092	1169596	1342744	1515484	1687761	17
44	998987	1172485	1345627	1518359	1690628	16
45	1001881	1175374	1348505	1521234	1693495	15
46	1004775	1178263	1351392	1524109	1696362	14
47	1007669	1181151	1354274	1526984	1699229	13
48	1010563	1184040	1357156	1529859	1702095	12
49	1013457	1186928	1360038	1532734	1704962	11
50	1016351	1189816	1362920	1535608	1707828	10
51	1019245	1192704	1365802	1538481	1710695	9
52	1022139	1195592	1368683	1541356	1713560	8
53	1025032	1198480	1371564	1544230	1716426	7
54	1027926	1201368	1374446	1547104	1719292	6
55	1030819	1204255	1377327	1549978	1722157	5
56	1033713	1207143	1380208	1552852	1725022	4
57	1036606	1210031	1383089	1555725	1727887	3
58	1039499	1212918	1385970	1558599	1730752	2
59	1042392	1215806	1388851	1561472	1733617	1
60	1045285	1218693	1391731	1564345	1736482	0
	84	83	82	81	80	
complementorum arcuum eiusdem Quadrantis.						

T A B V L A
Gradus Quadrantis pro sinubus

	10	11	12	13	14	
0	1736482	1908090	2079117	2244511	2419219	60
1	1739347	1910945	2081962	2252345	2422041	59
2	1742211	1913800	2084807	2255179	2424863	58
3	1745075	1916655	2087652	2258013	2427685	57
4	1747939	1919510	2090497	2260817	2430507	56
5	1750803	1922365	2093342	2263680	2433329	55
6	1753667	1925220	2096186	2266513	2436150	54
7	1756531	1928074	2099030	2269346	2438971	53
8	1759394	1930928	2101874	2272179	2441792	52
9	1762258	1933782	2104718	2275012	2444613	51
10	1765121	1936636	2107562	2277844	2447434	50
11	1767984	1939490	2110405	2280676	2450254	49
12	1770847	1942344	2113248	2283508	2453074	48
13	1773710	1945197	2116091	2286340	2455894	47
14	1776563	1948050	2118934	2289172	2458714	46
15	1779435	1950903	2121777	2292004	2461533	45
16	1782298	1953756	2124620	2294835	2464352	44
17	1785160	1956609	2127462	2297666	2467171	43
18	1788022	1959462	2130304	2300497	2469990	42
19	1790884	1962314	2133146	2303328	2472809	41
20	1793746	1965166	2135988	2306159	2475628	40
21	1796608	1968018	2138830	2308987	2478446	39
22	1799469	1970870	2141671	2311819	2481264	38
23	1802331	1973722	2144512	2314649	2484082	37
24	1805192	1976574	2147353	2317479	2486900	36
25	1808053	1979425	2150194	2320309	2489717	35
26	1810914	1982276	2153035	2323138	2492534	34
27	1813774	1985127	2155876	2325967	2495351	33
		1987978	2158716	2328796	2498168	32
		1990829	2161556	2331625	2500984	31
	1993679		2164396	2334454	2503800	30
		78	77	76	75	

Minuta Graduum Quadrantis pro sinibus rectis arcuum eiusdem Qu

Minuta Graduum Quadrantis pro sinibus rectis complementorum arcuum eiusdem Quadrantis

Gradus Quadrantis pro sinibus rectis

S I N V V M.
rectis arcuum eiusdem Quadrantis

197

Minuta graduum Quadrantis pro sinibus rectis arcuum eiusdem Quadrantis.

ut eiusdem Quadrantis.

Minuta Graduum Q

	10	11	12	13	14	
30	1822355 ^{47.7}	1993679 ^{47.3}	2164396 ^{47.1}	2334454 ^{47.1}	2503800 ^{46.9}	30
31	1825215	1996530	2167236	2337282	2506516	29
32	1828075	1999380	2170076	2340110	2509232	28
33	1830935	2002230	2172916	2342938	2512248	27
34	1833795	2005080	2175755	2345766	2515064	26
35	1836654 ^{47.0}	2007930	2178594	2348594	2517879	25
36	1839513	2010780	2181433	2351421	2520694	24
37	1842372	2013629	2184272	2354248	2523509	
38	1845231	2016478	2187111	2357075	2526324	
39	1848090	2019327	2189949	2359902	2529138	
40	1850949	2022176	2192787	2362729	2531952	
41	1853808	2025025	2195625	2365555	2534766	
42	1856666	2027874	2198463	2368381	2537580	
43	1859524	2030722	2201300	2371207	2540393	
44	1862382	2033570	2204137	2374033	2543206	
45	1865240	2036418	2206974	2376859	2546019	
46	1868098	2039266	2209811	2379684	2548832	
47	1870956	2042114	2212648	2382509	2551645	
48	1873813	2044962	2215485	2385334	2554458	
49	1876670	2047809 ^{47.4}	2218322	2388159	2557270	
50	1879527	2050656	2221156	2390983	2560082	
51	1882384	2053503	2223994	2393808	2562894	
52	1885241	2056350	2226830	2396632	2565706	
53	1888098	2059197	2229666	2399456	2568517 ⁴⁶	
54	1890954	2062043	2232502	2402280	2571328	
55	1893810	2064889	2235337 ^{47.3}	2405104	2574139	
56	1896666	2067735	2238172	2407927 ^{47.0}	2576950	
57	1899522	2070581	2241007	2410750	2579760	
58	1902378	2073427	2243842	2413573	2582570	
59	1905234	2076272	2246677	2416396	2585380	
60	1908090 ^{47.4}	2079117 ^{47.4}	2249511 ^{47.3}	2419219 ^{47.0}	2588190 ^{46.5}	
	79	78	77	76	75	

complementorum arcuum eiusdem Quadrantis.

T A B U L A
Gradus Quadrantis pro sinubus

Quadrantis pro sinubus rectis arcuum eiusdem Quadrantis.

	15	16	17	18	19	
0	2588190	2756373	2923717	3090170	3255682	60
1	2591000	2759169	2926499	3092936	3258532	59
2	2593809	2761965	2929280	3095701	3261182	58
3	2596618	2764761	2932061	3098458	3263931	57
4	2599427	2767555	2934842	3101234	3266681	56
5	2602236	2770351	2937623	3103999	3269430	55
6	2605045	2773146	2940403	3106764	3272179	54
7	2607853	2775941	2943183	3109529	3274927	53
8	2610661	2778733	2945963	3112294	3277675	52
9	2613469	2781529	2948741	3115058	3280423	51
10	2616277	2784323	2951523	3117821	3283171	50
11	2619084	2787117	2954302	3120586	3285918	49
12	2621891	2789911	2957081	3123349	3288665	48
13	2624698	2792704	2959860	3126112	3291412	47
14	2627505	2795497	2962638	3128875	3294159	46
15	2630312	2798290	2965416	3131638	3296906	45
16	2633118	2801082	2968194	3134400	3299652	44
17	2635924	2803874	2970972	3137162	3302398	43
18	2638730	2806666	2973750	3139924	3305144	42
19	2641536	2809458	2976527	3142686	3307889	41
20	2644342	2812250	2979304	3145448	3310634	40
21	2647147	2815041	2982081	3148209	3313379	39
22	2649952	2817832	2984857	3150970	3316123	38
23	2652757	2820623	2987633	3153731	3318867	37
24	2655562	2823414	2990409	3156491	3321611	36
25	2658366	2826204	2993185	3159251	3324355	35
26	2661170	2828994	2995960	3162011	3327098	34
27	2663974	2831784	2998735	3164770	3329841	33
28	2666777	2834574	3001510	3167529	3332585	32
29	2669580	2837364	3004284	3170288	3335327	31
30	2672383	2840153	3007058	3173047	3338069	30
	74	73	72	71	70	

Gradus Quadrantis pro sinubus rectis

Minuta Graduum Quadrantis pro sinubus rectis complementorum arcuum eiusdem Quadrantis.

S. I. N. V. P. M.
rectis arcuum eiusdem Quadrantis

199

Minuta graduum Quadrantis pro sinibus rectis arcuum eiusdem Quadrantis.

	15	16	17	18	19	
30	2672383	2840153	3007058	3173047	3338069	30
31	2675186	2842942	3009832	3175805	3340811	29
32	2677989	2845731		3178563	3343553	28
33	2680792	2848520		3181321	3346294	27
34	2683595	2851308	3018153	3184079	3349035	26
35	2686397	2854096	3020926	3186837	3351776	25
36	2689199	2856884	3023699	3189594	3354516	24
37	2692001	2859672	3026472	3192351	3357256	23
38	2694802	2862459	3029244	3195108	3359996	22
39	2697603	2865246	3032016	3197864	3362736	21
40	2700404	2868033	3034788	3200620	3365475	20
41	2703205	2870819	3037559	3203375	3368214	19
42	2706005	2873605	3040330	3206130	3370953	18
43	2708805	2876391	3043101	3208885	3373691	17
44	2711605	2879177	3045872	3211640	3376429	16
45	2714405	2881963	3048643	3214395	3379167	15
46	2717204	2884748	3051413	3217150	3381905	14
47	2720003	2887533	3054183	3219904	3384642	13
48	2722802	2890318	3056953	3222658	3387379	12
49	2725601	2893103	3059723	3225412	3390116	11
50	2728400		3062492	3228165	3392852	10
51	2731198		3065261	3230918	3395588	9
52	2733995		3068030	3233671	3398324	8
53	2736794		3070798	3236423	3401060	7
54	2739592		3073566	3239175	3403795	6
55	2742389		3076334	3241927	3406530	5
56	2		3079102	3244679	3409265	4
57	2		3081869	3247430	3411999	3
58	2		3084636	3250181	3414733	2
59	2		3087403	3252932	3417467	1
60	2	2923717	3090170	3255682	3420201	0
	74	73	72	71	70	

complementorum arcuum eiusdem Quadrantis.

Minuta Graduum Quadrantis pro sinibus rectis complementorum arcuum eiusdem Quadrantis.

T A B U L A Gradus Quadrantis pro sinibus

		20	21	22	23	24	
Minuta Graduum Quadrantis pro sinu eiusdem Quadrantis.	0	3420201	3483679	3746066	3907311	4067366	60
	1	3421934	3485395	3748763	3909989	4070023	59
	2	3423667	3489110	3751460	3912666	4072680	58
	3	3425400	3491825	3754156	3915343	4075337	57
	4	3427133	3494540	3756852	3918020	4077993	56
	5	3428866	3497254	3759548	3920696	4080649	55
	6	3430597	3499968	3762243	3923372	4083305	54
	7	3432329	3502682	3764931	3926048	4085960	53
	8	3434060	3505395	3767633	3928723	4088615	52
	9	3434791	3508108	3770327	3931398	4091269	51
	10	3436522	3510821	3773021	3934072	4093923	50
	11	3438253	3513533	3775715	3936746	4096577	49
	12	3439983	3516245	3778408	3939420	4099231	48
	13	3441712	3518957	3781101	3942093	4101884	47
	14	3443442	3521669	3783794	3944766	4104537	46
		3445171	3524380	3786486	3947439	4107189	45
		3446900	3527091	3789178	3950112	4109841	44
		3448629	3529802	3791870	3952784	4112493	43
		3450357	3532513	3794562	3955456	4115144	42
		3452085	3535222	3797253	3958128	4117795	41
		3453813	3537932	3799944	3960799	4120446	40
		3455540	3540642	3802635	3963470	4123096	39
	22	3480267	3543351	3805325	3966140	4125746	38
	23	3481994	3546060	3808015	3968810	4128395	37
	24	3483721	3548768	3810704	3971480	4131044	36
	25	3485447	3551476	3813393	3974149	4133693	35
	26	3487173	3554184	3816082	3976818	4136341	34
	27	3488899	3556892	3818771	3979487	4138989	33
	28	3490624	3559599	3821459	3982155	4141637	32
	29	3492349	3562306	3824147	3984823	4144285	31
	30	3494075	3565012	3826834	3987491	4146932	30
		69	68	67	66	65	
Gradus Quadrantis pro sinibus rectis							

Minuta Graduum Quadrantis pro sinibus rectis complementorum arcuum eiusdem Quadrantis.

S. E. N. P. M.
rectis arcuum eiusdem Quadrantis

201

Minuta Graduum Quadrantis pro sinibus rectis arcuum eiusdem Quadrantis.	S. E. N. P. M.						complementorum arcuum eiusdem Quadrantis.					
	20	21	22	23	24		69	68	67	66	65	
30	3502075	3665012	3826834	3987491	4146932	43.4						30
31	3504799	3667718	3829521	3990159	4149579	43.5						29
32	3507523	3670424	3832208	3992826	4152226	43.6						28
33	3510247	3673130	3834895	3995493	4154872	43.7						27
34	3512971	3675835	3837581	3998159	4157518	43.8						26
35	3515694	3678541	3840267	4000825	4160163	43.9						25
36	3518417	3681246	3842953	4003491	4162808	44.0						24
37	3521140	3683951	3845638	4006156	4165453	44.1						23
38	3523862	3686655	3848323	4008821	4168097	44.2						22
39	3526584	3689359	3851008	4011486	4170741	44.3						21
40	3529306	3692062	3853692	4014150	4173385	44.4						20
41	3532027	3694765	3856376	4016814	4176028	44.5						19
42	3534748	3697468	3859060	4019478	4178671	44.6						18
43	3537469	3700170	3861743	4022141	4181313	44.7						17
44	3540190	3702872	3864426	4024804	4183955	44.8						16
45	3542910	3705572	3867109	4027467	4186597	44.9						15
46	3545630	3708276	3869791	4030130	4189239	45.0						14
47	3548350	3710977	3872473	4032792	4191880	45.1						13
48	3551070	3713678	3875155	4035454	4194521	45.2						12
49	3553789	3716379	3877837	4038115	4197162	45.3						11
50	3556508	3719080	3880518	4040776	4199802	45.4						10
51	3559227	3721780	3883199	4043437	4202442	45.5						9
52	3561945	3724480	3885880	4046097	4205081	45.6						8
53	3564663	3727179	3888560	4048757	4207720	45.7						7
54	3567380	3729878	3891240	4051416	4210359	45.8						6
55	3570097	3732577	3893919	4054075	4212997	45.9						5
56	3572814	3735275	3896598	4056734	4215635	46.0						4
57	3575531	3737973	3899277	4059392	4218273	46.1						3
58	3578247	3740671	3901955	4062050	4220910	46.2						2
59	3580963	3743369	3904633	4064708	4223547	46.3						1
60	3583679	3746066	3907311	4067366	4226183	46.4						0

T M B N A X
Grādus Quadrantis pro sinubus

28		29	
94716	42.8	4848096	42.1
97284		4850640	59
99852		4853184	58
02419		4855727	57
04986		4858270	56
07553		4860812	55
10119		4863354	54
12685		4865895	53
15250	42.7	4868436	52
17815		4870977	51
20380		4873517	50
22944		4876057	49
25508		4878596	48
28071		4881135	47
30634		4883674	46
33197		4886212	45
35759		4888750	44
38321		4891287	43
40882			42
43443			41
46004			40
48564			39
51124			38
53683	42.6		37
56242		4909237	36
58801		4911571	35
61359		4914101	34
63917		4916638	33
66474		4919171	32
69031		4921703	31
71588	42.5	4924235	42.7
61		60	

Minuta Gradū Quadrantis pro sinubus rectis complementorū arcuū eiusdē Quadrantis

Grādus Quadrantis pro sinubus rectis

S. I. N. V. M.
rectis arcuum eiusdem Quadrantis

202

Minuta Graduum Quadrantis pro sinibus rectis arcuum eiusdem Quadrantis.

	25	26	27	28	29	
30	4305111	4461978	4617486	4771588	4924235	30
31	4307736	4464581	4620066	4774144	4926767	29
32	4310361	4467184	4622646	4776700	4929298	28
33	4312986	4469786	4625225	4779255	4931829	27
34	4315610	4472388	4627804	4781810	4934359	26
35	4318234	4474990	4630382	4784365	4936889	25
36	4320858	4477591	4632960	4786919	4939418	24
37	4323481	4480192	4635538	4789473	4941947	23
38	4326104	4482792	4638115	4792026	4944476	22
39	4328726	4485392	4640692	4794579	4947004	21
40	4331348	4487992	4643268	4797132	4949532	20
41	4333970	4490591	4645844	4799684	4952059	19
42	4336591	4493190	4648420	4802236	4954586	18
43	4339212	4495788	4650995	4804787	4957113	17
44	4341833	4498385	4653570	4807338	4959639	16
45	4344453	4500984	4656145	4809888	4962165	15
46	4347073	4503582	4658719	4812438	4964690	14
47	4349693	4506179	4661293	4814988	4967215	13
48	4352312	4508776	4663866	4817537	4969740	12
49	4354931	4511372	4666439	4820086	4972264	11
50	4357549	4513968	4669012	4822635	4974788	10
51	4360167	4516563	4671584	4825183	4977311	9
52	4362785	4519158	4674156	4827731	4979834	8
53	4365402	4521753	4676727	4830278	4982356	7
54	4368019	4524347	4679298	4832825	4984878	6
55	4370635	4526941	4681869	4835371	4987399	5
56	4373251	4529535	4684439	4837917	4989920	4
57	4375867	4532128	4687006	4840462	4992441	3
58	4378482	4534721	4689578	4843007	4994961	2
59	4381097	4537313	4692147	4845552	4997481	1
60	4383712	4539905	4694716	4848096	5000000	0
	64	63	62	61	60	

complementorum arcuum eiusdem Quadrantis.

C c 2

Minuta Graduum Quadrantis pro sinibus rectis complementorum arcuum eiusdem Quadrantis.

T A B U L A
Gradus Quadrantis pro finibus

Minuta Graduum Quadrantis pro finibus rectis arc

	30	31	32	33	34	
0	5006000	5150381	5299192	5446390	5591929	60
1	5002519	5152874	5301659	5448829	5594346	59
2	5005038	5155367	5304125	5451268	5596751	58
3	5007556	5157859	5306591	5453707	5599161	57
4	5010074	5160351	5309056	5456145	5601571	56
5	5012591	5162843	5311521	5458583	5603981	55
6	5015108	5165334	5313985	5461020	5606390	54
7	5017624	5167825	5316449	5463456	5608798	53
8	5020140	5170315	5318913	5465892	5611206	52
9	5022656	5172805	5321376	5468328	5613614	51
10	5025171	5175294	5323839	5470763	5616021	50
11	5027686	5177783	5326301	5473198	5618427	49
12	5030200	5180271	5328763	5475632	5620833	48
13	5032714	5182759	5331224	5478066	5623239	47
14	5035227	5185246	5333685	5480499	5625644	46
15	5037740	5187733	5336145	5482932	5628049	45
16	5040253	5190220	5338605	5485364	5630451	44
17	5042765	5192706	5341065	5487796	5632857	43
18	5045277	5195192	5343524	5490228	5635260	42
19	5047788	5197677	5345983	5492659	5637663	41
20	5050299	5200162	5348441	5495090	5640066	40
	5052809	5202646	5350898	5497520	5642468	39
	5055319	5205130	5353355	5499950	5644869	38
	5057829	5207614	5355812	5502379	5647270	37
	5060338	5210097	5358268	5504808	5649670	36
	5062847	5212580	5360724	5507236	5652070	35
	5065355	5215062	5363179	5509664	5654469	34
	5067863	5217544	5365634	5512091	5656868	33
	5070370	5220025	5368088	5514518	5659266	32
	5072877	5222506	5370542	5516944	5661664	31
	5075384	5224986	5372996	5519370	5664062	30
	59	58	57	56	55	

Gradus Quadrantis pro finibus rectis

Minuta Graduum Quadrantis pro finibus rectis complementorum arcuum eiusdem Quadrantis

S I N V M.
rectis arcuum eiusdem Quadrantis

205

Minuta graduum Quadrantis pro sinibus rectis arcuum eiusdem Quadrantis.

	30	31	32	33	34	
30	5075384	5224986	5372996	5519370	5664062	
31	5077890	5227466	5375449	5521795	5666459	
32	5080396	5229946	5377902	5524220	5668856	
33	5082901	5232425	5380354	5526645	5671252	
34	5085406	5234904	5382806	5529069	5673648	
35	5087911	5237382	5385258	5531493	5676043	
36	5090415	5239860	5387709	5533916	5678438	
37	5092619	5242337	5390159	5536338	5680832	
38	5095422	5244814	5392609	5538760	5683226	
39	5097925	5247290	5395058	5541182	5685619	
40	5100427	5249766	5397507	5543603	5688012	
41	5102929	5252241	5399955	5546024	5690404	
42	5105430	5254716	5402403	5548444	5692796	
43	5107931	5257191	5404851	5550864	5695187	
44	5110431	5259665	5407298	5553283	5697578	
45	5112931	5262139	5409745	5555702	5699968	
46	5115431	5264612	5412191	5558120	5702358	
47	5117930	5267085	5414637	5560538	5704747	
48	5120429		5417082	5562956	5707136	
49	5122927		5419527	5565373	5709524	
50	5125425		5421972	5567790	5711912	
51	5127922		5424416	5570206	5714299	
52	5130419		5426859	5572622	5716686	
53	5132919		5429302	5575037	5719072	
54	5135418		5431745	5577452	5721458	
55	5137908		5434187	5579866	5723844	
56	5140403		5436629	5582280	5726229	
57	5142898		5439070	5584693	5728613	
58	5145393		5441510	5587106	5730997	
59	5147887		5443950	5589518	5733381	
60	5150381		5446390	5591929	5735764	
	59	58	57	56	55	

complementorum arcuum eiusdem Quadrantis.

Minuta Grad

T A B U L A
Gradus Quadrantis pro sinubus

	35	36	37	38	39	
	5735764	5877852	6018150	6156615	6293204	60
	5738147	5880205	6020473	6158907	6295464	59
	5740529	5882558	6022796	6161198	6297724	58
	5742911	5884910	6025118	6163489	6299983	57
	5745292	5887262	6027439	6165780		
	5747672	5889613	6029760	6168070		
	5750052	5891964	6032080	6170359		
	5752432	5894314	6034400	6172648		
	5754811	5896664	6036719	6174936		
	5757190	5899013	6039038	6177224		
	5759568	5901361	6041357	6179512		
	5761946	5903709	6043675	6181799		
	5764323	5906056	6045992	6184085		
	5766700	5908403	6048309	6186371		
	5769076	5910750	6050625	6188656		
	5771452	5913096	6052940	6190940		
	5773827	5915442	6055255	6193224		
	5776202	5917787	6057570	6195508		
	5778576	5920132	6059884	6197791		
	5780950	5922476	6062198	6200074		
	5783324	5924820	6064511	6202356		
	5785697	5927163	6066824	6204638		
22	5788069	5929505	6069136	6206919		
23	5790441	5931847	6071448	6209199		
24	5792812	5934185	6073759	6211479		
25	5795183	5936530	6076069	6213758		
26	5797553	5938871	6078379	6216037		
27	5799923	5941211	6080688	6218315		
28	5802292	5943551	6082997	6220593		
29	5804661	5945890	6085306	6222870		
30	5807030	5948228	6087614	6225146		
	54	53	52	51	50	

Gradus Quadrantis pro sinubus rectis

Min. de Quadrantis.

S I N U V M
rectis arcuum eiusdem Quadrantis

307

		35	36	37	38	39	
Minuta Graduum	30	5807030	5948228	6087614	6225146	6360782	30
	31	5809398	5950566	6089922	6227422	6363026	29
	32	5811766	5952904	6	6229698	6365270	28
	33	5814133	5955241	6	6231973	6367513	27
	34	5816499	5957578	6096842	6234248	6369756	26
	35	5818865	5959914	6099147	6236522	6371999	25
	36	5821230	5962250	6101452	6238796	6374241	24
	37	5823595	5964585	6103756	6241069	6376482	23
	38	5825959	5966919	6106060	6243342	6378722	22
	39	5828323	5969253	6108364	6245614	6380962	21
pro sinibus rectis arcuum eiusdem Quadrantis.	40	5830687	5971586	6110667	6247885	6383201	20
	41	5833050	5973919	6112970	6250156	6385440	19
	42	5835412	5976251	6115272	6252426	6387678	18
	43	5837774	5978583	6117573	6254696	6389916	17
	44	5840136	5980915	6119873	6256966	6392153	16
	45	5842497	5983246	6122173	6259235	6394390	15
	46	5844858	5985577	6124473	6261503	6396626	14
	47	5847218	5987907	6126772	6263771	6398862	13
	48	5849578	5990237	6129071	6266038	6401097	12
	49	5851937	5992566	6131369	6268305	6403332	11
Minuta Graduum	50	5854295	5994894	6133667	6270572	6405566	
	51	5856653	5997222	6135964	6272838	6407799	
	52	5859010	5999549	6138261	6275103	6410032	
	53	5861367	6001876	6140557	6277368	6412264	
	54	5863724	6	6142853	6279632	6414496	
	55	5866080	6	6145148	6281895	6416728	
	56	5868436	6	6147442	6284158	6418959	4
	57	5870791	6	6149736	6286420	6421189	3
	58	5873145	6	6152030	6288682	6423419	2
	59	5875499	6	6154323	6290943	6425648	1
Minuta Graduum	60	5877852	6	6156615	6293204	6427876	0
		- 54	53	52	51	50	
complementorum arcuum eiusdem Quadrantis.							

sinus rectis complementorum arcuum eiusdem Quadrantis.

Minuta Graduum

T A B U L A Gradus Quadrantis pro sinubus

Quadrantis pro sinubus rectis arcuum eiusdem Quadrantis.

	40	41	42	43	44	
1	6427876	6560590	6691306	6819984	6946584	60
2	6430104	6562785	6693468	6822111	6948676	59
3	6432331	6564979	6695629	6824237	6950767	58
4	6434558	6567173	6697789	6826363	6952858	57
5	6436785	6569367	6699949	6828489		
6	6439011	6571560	6702108	6830614		
7	6441236	6573753	6704267	6832738		
8	6443461	6575945	6706425	6834861		
9	6445685	6578136	6708582	6836984		
10	6447909	6580326	6710739	6839107		
11	6450132	6582516	6712895	6841229		
12	6452355	6584705	6715051	6843350		
13	6454577	6586894	6717206	6845471		
14	6456799	6589082	6719361	6847591		
15	6459020	6591270	6721515	6849711		
16	6461240	6593458	6723668	6851830		
17	6463460	6595645	6725821	6853949		
18	6465679	6597831	6727973	6856067		
19	6467898	6600016	6730125	6858184		
20	6470116	6602201	6732276	6860301		
21	6472333	6604386	6734427	6862417		
22	6474550	6606570	6736577	6864533		
23	6476766	6608753	6738726	6866648		
24	6478982	6610936	6740875	6868762		
25	6481198	6613118	6743024	6870876		
26	6483413	6615300	6745172	6872989		
27	6485628	6617481	6747319	6875102		
28	6487842	6619661	6749465	6877214		
29	6490055	6621841	6751611	6879325		
30	6492268	6624021	6753757	6881436		
31	6494480	6626200	6755902	6883546		
	49	48	47	46	45	Min
Gradus Quadrantis pro sinubus rectis						

de Quadrantis.

S I N V V M.
 rectis arcuum eiusdem Quadrantis

49 | 48 | 47 | 46 | 45 |
 complementorum arcuum eiusdem Quadrantis.
 D d

Minuta Graduum Quadrantis pro sinibus rectis complementorum arcuum eiusdem Quadrantis.

T A B V L A
Gradus Quadrantis pro finibus

Minuta Graduum Quadrantis pro finibus rectis arcuum eiusdem Quadrantis.	Gradus Quadrantis pro finibus					Gradus Quadrantis pro finibus rectis					Minuta Gr
	45	46	47	48	49	44	43	42	41	40	
0	7071068	7193398	7313537	7431448	7547096						60
1	7073125	7195418	7315521	7433394	7549004						59
2	7075181	7197438	7317504	7435339	7550911						58
3	7077236	7199457	7319486	7437284	7552818						57
4	7079291	7201476	7321468	7439229	7554724						56
5	7081345	7203494	7323449	7441173	7556630						55
6	7083399	7205511	7325429	7443116	7558535						54
7	7085452	7207527	7327409	7445058	7560439						53
8	7087504	7209543	7329388	7447000	7562342						52
9	7089556	7211559	7331367	7448941	7564246						51
10	7091607	7213574	7333345	7450882	7566148						50
11	7093658	7215588	7335322	7452822	7568050						49
12	7095708	7217601	7337298	7454761	7569951						48
13	7097757	7219614	7339274	7456699	7571852						47
14	7099806	7221627	7341250	7458637	7573751						46
15	7101854	7223639	7343225	7460574	7575650						45
16	7103902	7225651	7345199	7462511	7577548						44
17	7105949	7227662	7347173	7464447	7579446						43
18	7107995	7229672	7349146	7466382	7581343						42
19	7110041	7231681	7351118	7468317	7583240						41
20	7112086	7233689	7353090	7470251	7585136						40
21	7114131	7235697	7355061	7472184	7587031						
22	7116175	7237704	7357031	7474117	7588925						
23	7118218	7239711	7359001	7476249	7590819						
24	7120261	7241718	7360970	7477981	7592713						
25	7122303	7243724	7362939	7479912	7594606						
26	7124344	7245729		7481842	7596498						
27	7126385	7247733		7483771	7598389						
28	7128425	7249737		7485700	7600280						
29	7130465	7251741		7487629	7602170						
30	7132504	7253744	7372773	7489557	7604060						

ro finibus rectis complementorū arcuū eiusdē Quadrantis

Minuta Gr

S I N V V M.
rectis arcuum eiusdem Quadrantis

211

Minuta Graduum Quadrantis pro sinibus. rectis arcuum eiusdem Quadrantis.

	45		46		47		48		49	
30	7132504	40	7223744	34	7372773	32.7	7489557	32.1	7604060	31.5
31	7134543		7255746		7374738		7491484		7605949	
32	7136581	33.9	7257747	33.3	7376702		7493410		7607837	28
33	7138618		7259748		7378666		7495336		7609725	27
34	7140655		7261749		7380629		7497262		7611612	26
35	7142691		7263749		7382592		7499187		7613498	25
36	7144727		7265748		7384554		7501111		7615384	24
37	7146762		7267746		7386515		7503034	32.0	7617269	23
38	7148796		7269744		7388475		7504957		7619153	22
39	7150830		7271741		7390435		7506879		7621037	21
40	7152863		7273737		7392394	32.6	7508801		7622920	20
41	7154895		7275733		7394353		7510722		7624802	19
42	7156927		7277728	33.2	7396311		7512642		7626683	18
43	7158958	33.8	7279722		7398268		7514561		7628564	17
44	7160989		7281716		7400225		7516480		7630445	16
45	7163019		7283710		7402181		7518398		7632325	15
46	7165049		7285703		7404137		7520316	31.9	7634204	14
47	7167078		7287695		7406092		7522233		7636082	13
48	7169106		7289687		7408046		7524149		7637960	12
49	7171134		7291678		7410000		7526065		7639838	11
50	7173161		7293668		7411953	32.5	7527980		7641715	10
51	7175187		7295658		7413905		7529894		7643591	9
52	7177213		7297647	33.1	7415856		7531808		7645466	8
53	7179238	33.7	7299635		7417807		7533721		7647341	7
54	7181263		7301623		7419758		7535634		7649215	6
55	7183287		7303610		7421708		7537546		7651088	5
56	7185310		7305597		7423657		7539457	31.8	7652961	4
57	7187333		7307583		7425605		7541367		7654833	3
58	7189355		7309568		7427553		7543277		7656704	2
59	7191377		7311553		7429501		7545187		7658575	1
60	7193398	33.7	7313537	33.3	7431448	32.4	7547096	31.8	7660445	0
	44		43		42		41		40	

complementorum arcuum eiusdem Quadrantis.

D'd 2

Minuta Graduum Quadrantis pro sinibus rectis complementorum arcuum eiusdem Quadrantis.

Gradus Quadrantis pro sinubus

	50	51	52	53	54	
0	7660445	7771460	7880108	7986355	8090170	60
1	7662314	7773290	7881898	7988105	8091879	59
2	7664183	7775120	7883688	7989855	8093588	58
3	7666051	7776949	7885477	7991604	8095296	57
4	7667919	7778777	7887266	7993352	8097004	56
5	7669786	7780605	7889054	7995100	8098711	55
6	7671652	7782432	7890841	7996847	8100417	54
7	7673517	7784258	7892627	7998593	8102122	53
8	7675382	7786084	7894413	8000339	8103827	52
9	7677246	7787909	7896198	8002084	8105531	51
10	7679110	7789833	7897983	8003828	8107234	50
11	7680973	7791557	7899767	8005571	8108936	49
12	7682835	7793380	7901550	8007314	8110638	48
13	7684697	7795202	7903332	8009056	8112339	47
14	7686558	7797024	7905114	8010797	8114040	46
15	7688418	7798845	7906895	8012538	8115740	45
16	7690278	7800665	7908676	8014278	8117439	44
17	7692137	7802485	7910456	8016017	8119137	43
18	7693995	7804304	7912235	8017756	8120835	42
19	7695853	7806123	7914014	8019494	8122532	41
20	7697710	7807941	7915792	8021232	8124229	40
21	7699566	7809758	7917569	8022969	8125925	39
22	7701422	7811574	7919345	8024705	8127620	38
	7703277	7813390	7921121	8026440	8129314	37
	7705132	7815205	7922896	8028175	8131008	36
	7706986	7817020	7924671	8029909	8132701	35
	7708839	7818834	7926445	8031642	8134393	34
27	7710692	7820647	7928218	8033375	8136084	33
28	7712544	7822459	7929990	8035107	8137775	32
29	7714395	7824271	7931762	8036838	8139465	31
30	7716246	7826082	7933533	8038569	8141155	30
	39	38	37	36	35	

Minuta Graduum Quadrantis pro sinubus rectis arcuum

Gradus Quadrantis pro sinubus rectis

Minuta Graduum Quadrantis pro sinubus rectis complementorum arcuum eiusdem Quadrantis.

52		53		54		
3533	29.5	8038569	28.8	8141155	28.1	30
5303		8040299		8142844		29
7073		8042028		8144532		28
8842		8043757		8146220		27
10611		8045485		8147907		26
42379		8047212		8149593		25
44146	29.4	8048938		8151278		24
45912		8050664		8152963		23
			28.7			
47678		8052389		8154647		22
49443		8054114		8156330	28.6	21
51208		8055838		8158013		20
52972		8057561		8159695		19
54735		8059283		8161376		18
56497		8061005		8163057		17
58259		8062726		8164737		16
60020	29.3	8064446		8166416		15
61780		8066166	28.5	8168094		14
63540		8067885		8169772		13
					27.9	
65299		8069603		8171449		12
67057		8071321		8173126		11
68815		8073038		8174802		10
70572		8074754		8176477		9
72328		8076470		8178151		8
74084		8078185		8179825		7
	29.2					
75839		8079899		8181498		6
77593		8081613	28.5	8183170		5
					27.8	
79347		8083326		8184841		4
81100		8085038		8186512		3
82852		8086749		8188182		2
84604		8088460		8189851		1
86355	29.1	8090170	28.5	8191520	27.8	0
37		36		35		

Minuta Graduum Quadrantis pro sinibus rectis complementorum arcuum eiusdem Quadrantis.

complementorum arcuum eiusdem Quadrantis.

T A B U L A
Gradus Quadrantis pro sinubus

	55	56	57	58	59	
0	8191520	8290376	8386706	8480481	8571673	60
1	8193188	8292002	8388290	8482022	8573171	59
2	8194855	8293628	8389873	8483562	8574668	58
3	8196522	8295253	8391456	8485102	8576164	57
4	8198188	8296877	8393038	8486641	8577660	56
5	8199814	8298501	8394619	8488180	8579155	55
6	8201519	8300124	8396199	8489718	8580649	
7	8203183	8301746	8397778	8491255	8582142	
8	8204846	8303367	8399357	8492791	8583635	
9	8206508	8304987	8400935	8494326	8585127	
10	8208170	8306607	8402513	8495860	8586619	
11	8209831	8308226	8404090	8497394	8588110	
12	8211491	8309844	8405666	8498927	8589600	
13	8213151	8311461	8407241	8500459	8591089	
14	8214810	8313079	8408816	8501991	8592577	
15	8216469	8314696	8410390	8503522	8594064	
16	8218127	8316312	8411963	8505052	8595551	
17	8219784	8317927	8413536	8506582	8597037	
18	8221440	8319541	8415108	8508111	8598523	
19	8223096	8321155	8416679	8509639	8600008	
20	8224751	8322768	8418250	8511167		2
1	8226405	8324380	8419820	8512694		5
2	8228058	8325991	8421389	8514220		7
3	8229711	8327602	8422957	8515745		9
4	8231363	8329212	8424525	8517270		10
5	8233015	8330822	8426092	8518794	8608901	
6	8234666	8332431	8427658	8520317	8610381	
7	8236316	8334039	8429223	8521839	8611860	
8	8237965	8335646	8430788	8523361	8613338	
9	8239614	8337252	8432352	8524882	8614815	
0	8241262	8338858	8433915	8526402	8616292	
	34	33	32	31	30	
Gradus Quadrantis pro sinubus rectis						Minuta Graduum

S I N V V M
rectis arcuum eiusdem Quadrantis

215

		55	56	57	58	59		
Minuta graduum Quadrantis pro sinibus rectis arcuum eiusdem Quadrantis.	30	8241262	8338858	8434915	8526402	8616292	30	arcu eiusdem Quadrantis.
	31	8242909	8340463	8435477	8527921	8617768	29	
	32	8244556	8342067	8437039	8529440	8619243	28	
	33	8246202	8343671	8438600	8530958	8620718	27	
	34	8247847	8345244	8440161	8532476	8622192	26	
	35	8249492	8346877	8441721	8533993	8623665	25	
	36	8251136	8348479	8443280	8535509	8625137	24	
	37	8252779	8350080	8444838	8537024	8626608	23	
	38	8254421	8351680	8446396	8538538	8628079		
	39	8256062	8353279	8447953	8540052	8629549		
	40	8257703	8354878	8449509	8541565	8631019		
	41	8259343	8356476	8451064	8543077	8632488		
	42	8260982	8358073	8452618	8544588	8633956		
	43	8262621	8359670	8454172	8546099	8635425		
	44	8264259	8361266	8455725	8547609	8636889		
	45	8265897	8362862	8457278	8549119	8638355		
	46	8267534	8364457	8458830	8550628	8639820		
	47	8269170	8366051	8460381	8552136	8641284		
	48	8270806	8367644	8461932	8553643	8642748		
49	8272441	8369236	8463482	8555149	8644211			
50	8274075	8370828	8465031	8556655	8645673			
51	8275708	8372419	8466579	8558160	8647134			
52	8277340	8374009	8468126	8559664	8648595			
53	8278972	8375599	8469673	8561168	8650055			
54	8280603	8377188	8471219	8562671	8651514			
55	8282234	8378776	8472765	8564173	8652973			
56	8283864	8380363	8474310	8565675	8654431	4		
57	8285493	8381950	8475854	8567176	8655888	3		
58	8287121	8383536	8477397	8568676	8657344	2		
59	8288749	8385121	8478939	8570175	8658799	1		
60	8290376	8386706	8480481	8571673	8660254	0		
		34	33	32	31	30	Minuta Graduum	
complementorum arcuum eiusdem Quadrantis.								

Minuta Graduum

T A B V L A
Gradus Quadrantis pro finibus

		60	61	62	63	64	
Minuta Graduum Quadrantis pro finibus rectis arcuum eiusdem Quadrantis.	0	8660254	8746197	8829476	8910065	8987940	60
	1	8661708	8747607	8830841	8911385	8989215	59
	2	8663162	8749016	8832305	8912704	8990489	58
	3	8664615	8750425	8833569	8914023	8991762	57
	4	8666067	8751833	8834932	8915341	8993035	56
	5	8667518	8753240	8836295	8916659	8994307	55
	6	8668968	8754646	8837657	8917976	8995578	54
	7	8670417	8756051	8839018	8919292	8996848	53
	8	8671866	8757456	8840378	8920607	8998117	52
	9	8673314	8758860	8841737	8921921	8999386	51
	10	8674762	8760263	8843095	8923234	9000654	50
	11	8676209	8761665	8844452	8924546	9001921	49
	12	8677655	8763067	8845809	8925858	9003187	48
	13	8679100	8764468	8847165	8927169	9004453	47
	14	8680544	8765868	8848521	8928479	9005718	46
	15	8681988	8767268	8849876	8929789	9006982	45
	16	8683431	8768667	8851230	8931098	9008245	44
	17	8684874	8770065	8852583	8932406	9009508	43
	18	8686316	8771462	8853936	8933714	9010770	42
	19	8687757	8772859	8855288	8935021	9012031	41
	20	8689197	8774255	8856639	8936327	9013292	40
	21	8690636	8775650	8857989	8937632	9014552	39
	22	8692074	8777044	8859338	8938936	9015811	38
	23	8693512	8778437	8860687	8940240	9017069	37
	24	8694949	8779830	8862035	8941543	9018326	36
	25	8696386	8781222	8863383	8942845	9019582	35
	26	8697822	8782613	8864730	8944146	9020838	34
	27	8699257	8784003	8866076	8945446	9022093	33
	28	8700691	8785393	8867421	8946746	9023347	32
	29	8702124	8786782	8868765	8948045	9024600	31
	30	8703557	8788171	8870108	8949344	9025853	30
		29	28	27	26	25	
Gradus Quadrantis pro finibus rectis							

Minuta Graduum Quadrantis pro finibus rectis complementorum arcuum eiusdem Quadrantis

S I N V M.
rectis arcuum eiusdem Quadrantis

217

60		61		62		63		64			
30	8703557	23.2	8788171	23.1	8870108	22.4	8949344	21.6	9025853	20.9	30
31	8704989		8789559		8871451		8950642		9027105		29
32	8706420	23.8	8790946		8872793	22.3	8951939		9028356	20.8	28
33	8707851		8792332		8874134		8953235		9029606		27
34	8709281		8793717		8875475		8954530		9030856		26
35	8710710		8795102		8876815		8955824	21.5	9032105		25
36	8712138		8796486	23.0	8878154		8957117		9033353		24
37	8713565		8797869		8879492		8958410		9034600		23
38	8714992		8799251		8880830		8959702		9035847		22
39	8716418		8800633		8882167		8960994		9037093		21
40	8717844	23.7	8802014		8883503	22.2	8962285		9038338	20.7	20
41	8719269		8803394		8884838		8963575		9039582		19
42	8720693		8804773		8886172		8964854		9040825		18
43	8722116		8806152		8887506		8966152		9042068		17
44	8723538		8807530	22.9	8888839		8967440	21.4	9043310		16
45	8724960		8808907		8890171		8968727		9044551		15
46	8726381		8810283		8891502		8970013		9045791		14
47	8727801		8811659		8892833		8971299		9047031	20.6	13
48	8729221	23.6	8813034		8894163	22.1	8972584		9048270		12
49	8730640		8814408		8895492		8973868		9049508		11
50	8732058		8815782		8896821		8975151		9050741		10
51	8733475		8817155		8898149		8976433		9051983		9
52	8734891		8818527	22.8	8899476		8977715		9053219		8
53	8736307		8819898		8900802		8978996	21.3	9054454		7
54	8737722		8821268		8902127		8980276		9055688		6
55	8739137		8822638		8903452		8981555		9056922		5
56	8740551		8824007		8904776	22.0	8982833		9058155	20.5	4
57	8741964	23.5	8825375		8906099		8984111		9059387		3
58	8743376		8826743		8907422		8985388		9060618		2
59	8744787		8828110		8908744		8986664		9061848		1
60	8746197	23.5	8829476	22.8	8910065	22.0	8987940	21.2	9063078	20.5	0
29		28		27		26		25			

Minuta Gradum Quadrantis pro sinibus rectis arcuum eiusdem Quadrantis.

nuta Gradum Quadratis pro sinibus rectis complementorum arcuum eiusdem Quadratis.

complementorum arcuum eiusdem Quadrantis.

E e

Gradus Quadrantis pro finibus

	65	66	67	68	69	
0	9063078	9135455	9205049	9271836	9335804	60
1	9064307	9136638	9206185	9272938	9336846	59
2	9065519	9137820	9207321	9274017	9337887	58
3	9066763	9139001	9208456	9275105	9338928	57
4	9067990	9140181	9209590	9276192	9339968	56
5	9069216	9141361	9210723	9277278	9341007	55
6	9070441	9142540	9211855	9278363	9342045	54
7	9071665	9143718	9212986	9279448	9343082	53
8	9072889	9144895	9214117	9280532	9344119	52
9	9074112	9146072	9215247	9281615	9345155	51
10	9075334	9147248	9216376	9282697		
11	9076555	9148423	9217504	9283778		
12	9077775	9149597	9218631	9284859		
13	9078995	9150770	9219758	9285939		
14	9080214	9151943	9220884	9287018		
15	9081432	9153115	9222010	9288096		
16	9082649	9154286	9223135	9289173		
17	9083866	9155457	9224259	9290250		
18	9085082		9225382	9291326		
19	9086297		9226504	9292401		
20	9087512		9227625	9293476		
21	9088726		9228746	9294550		
22	9089939		9229866	9295623		
23	9091151		9230985	9296695	9359571	37
24	9092362	9163628	9232103	9297766	9360595	36
25	9093572	9164792	9233220	9298836	9361618	35
26	9094781	9165955	9234337	9299905	9362640	34
27	9095990	9167117	9235453	9300974	9363662	33
28	9097198	9168279	9236568	9302042	9364683	32
29	9098406	9169440	9237682	9303109	9365703	31
30	9099613	9170601	9238795	9304176	9366722	30
	24	23	22	21	20	

Minuta Graduum Quadrantis pro sinubus rectis

Minuta Graduum Quadrantis pro arcu eiusdem Quadrantis.

Minuta Graduū Quadrātis pro sinibus rectis complementis

E. C. 2

T A B U L A

Gradus Quadrantis pro sinubus

		70	71	72	73	74		
Minuta Graduum Quadrantis pro sin	0	9396926	9455186	9510565	9563048	9612617		60
	1	9397921	9456133	9511464	9563898	9613418		59
	2	9398915	9457079	9512362	9564747	9614219		58
	3	9399908	9458024	9513259	9565596	9615019		57
	4	9400900	9458968	9514155	9566444	9615818		56
	5	9401891	9459911	9515050	9567291	9616616		55
	6	9402882	9460854	9515944	9568137	9617413		54
	7	9403872	9461796	9516838	9568982	9618209		53
	8	9404861	9462737	9517731	9569826	9619005		52
	9	9405849	9463677	9518623	9570670	9619800		51
	10	9406836	9464616	9519514	9571513	9620594		
	11	9407822	9465555	9520404	9572355	9621387		
	12	9408808	9466493	9521294	9573196	9622179		
	13	9409793	9467430	9522183	9574036	9622971		
	14	9410777	9468366	9523071	9574875	9623762		
	15	9411760	9469301	9523958	9575714	9624552		
	16	9412742	9470236	9524844	9576552	9625341		
	17	9413724	9471170	9525730	9577389	9626129		
	18	9414705	9472103	9526615	9578225	9626917		
	19	9415685	9473035	9527499	9579061	9627704		
	20	9416665	9473967	9528382	9579896	9628490		
	21	9417644	9474898	9529264	9580730	9629275		
	22	9418622	9475828	9530146	9581563	9630059		
	23	9419599	9476757	9531027	9582395	9630843		37
	24	9420575	9477685	9531907	9583226	9631626		36
	25	9421550	9478612	9532786	9584057	9632408		35
	26	9422525	9479539	9533664	9584887	9633189		34
	27	9423499	9480465	9534541	9585716	9633969		33
	28	9424472	9481390	9535418	9586544	9634748		32
	29	9425444	9482314	9536294	9587371	9635527		31
30	9426415	9483237	9537169	9588197	9636305		30	
		19	18	17	16	15		
Gradus Quadrantis pro sinubus rectis								

S I N V V M.
rectis arcuum eiusdem Quadrantis

221

Minuta graduum Quadrantis pro sinibus rectis arcuum eiusdem Quadrantis.

	70	71	72	73	74	
30	9426415 ^{16.2}	9483237 ^{15.4}	9537169 ^{14.6}	9588127 ^{13.8}	9636305 ^{13.0}	30
31	9427386	9484160	9538043	9589023 ^{13.7}	9637082 ^{12.9}	29
32	9428356 ^{16.1}	9485082 ^{15.3}	9538917 ^{14.5}	9589848	9637858	28
33	9429325	9486003	9539790	9590672	9638633	27
34	9430293	9486923	9540662	9591495	9639408	26
35	9431260	9487842	9541533	9592318	9640182	25
36	9432227	9488761	9542403	9593140	9640955	24
37	9433193	9489679	9543272	9593961	9641727	23
38	9434158	9490596	9544141	9594781 ^{13.6}	9642498 ^{12.8}	22
39	9435122 ^{16.0}	9491512 ^{15.2}	9545009 ^{14.4}	9595600	9643268	21
40	9436085	9492427	9545876	9596419	9644038	20
41	9437048	9493341	9546742	9597237	9644807	19
42	9438010	9494255	9547607	9598054	9645575	18
43	9438971	9495168	9548472	9598870	9646342	17
44	9439931	9496080	9549336	9599685	9647108 ^{12.7}	16
45	9440890	9496991	9550199	9600499	9647873	15
46	9441849	9497902	9551061	9601313 ^{13.5}	9648638	14
47	9442807 ^{15.9}	9498812 ^{15.1}	9551922 ^{14.3}	9602126	9649402	13
48	9443764	9499721	9552783	9602938	9650165	12
49	9444720	9500629	9553643	9603749	9650927	11
50	9445676	9501536	9554502	9604559	9651689	10
51	9446631	9502443	9555360	9605368	9652450	9
52	9447585	9503349	9556217	9606177	9653210	8
53	9448538	9504254	9557074	9606985 ^{13.4}	9653969 ^{12.6}	7
54	9449490	9505158 ^{15.0}	9557930 ^{14.2}	9607792	9654727	6
55	9450441 ^{15.3}	9506061	9558785	9608598	9655484	5
56	9451392	9506963	9559639	9609403	9656240	4
57	9452342	9507865	9560492	9610208	9656996	3
58	9453291	9508766	9561345	9611012	9657751	2
59	9454239	9509666	9562197	9611815	9658505	1
60	9455186 ^{15.8}	9510565 ^{15.0}	9563048 ^{14.2}	9612617 ^{13.4}	9659258 ^{12.5}	0
	19	18	17	16	15	

complementorum arcuum eiusdem Quadrantis.

Minuta Graduum Quadrantis pro sinibus rectis complementorum arcuum eiusdem Quadrantis.

T A B U L A Gradus Quadrantis pro sinubus

Minuta Graduum Quadrantis pro sinubus rectis arcuum eiusdem Quadrantis

	75	76	77	78	79	
0	9659258	9702997	9743700	9781476	9816272	60
1	9660011	9703660	9744315	9782080	9816827	59
2	9660163	9704363	9745008	9782684	9817381	58
3	9661514	9705065	9745660	9783287	9817934	57
4	9662264	9705766	9746312	9783889	9818486	56
5	9663013	9706466	9746963	9784490	9819037	55
6	9663761	9707165	9747613	9785090	9819587	54
7	9664508	9707863	9748262	9785689	9820137	53
8	9665252	9708561	9748910	9786288	9820686	52
9	9666001	9709258	9749557	9786886	9821234	51
10	9666746	9709954	9750203	9787483	9821781	
11	9667490	9710649	9750849	9788079	9822327	
12	9668233	9711343	9751494	9788674	9822872	
13	9668976	9712036	9752138	9789268	9823417	
14	9669718	9712729	9752781	9789862	9823961	
15	9670459	9713421	9753423	9790455	9824504	
16	9671199	9714112	9754065	9791047	9825046	
17	9671938	9714802	9754706	9791638	9825587	43
18	9672677	9715491	9755346	9792228	9826128	42
19	9673415	9716180	9755985	9792818	9826668	41
20	9674152	9716868	9756623	9793407	9827207	40
21	9674888	9717555	9757260	9793995	9827745	39
22	9675623	9718241	9757897	9794582	9828282	38
23	9676357	9718926	9758533	9795168	9828818	37
24	9677091	9719610	9759168	9795753	9829354	36
25	9677824	9720294	9759802	9796337	9829889	35
26	9678556	9720977	9760435	9796921	9830423	34
27	9679287	9721659	9761067	9797504	9830956	33
28	9680017	9722340	9761699	9798086	9831488	32
29	9680747	9723020	9762330	9798667	9832019	31
30	9681476	9723699	9762960	9799247	9832549	30
	14	13	12	11	10	

Gradus Quadrantis pro sinubus rectis

Minuta Graduum Quadrantis pro sinubus

Minuta Graduum Quadrantis pro sinubus

		75	76	77	78	79		
Minuta graduum Quadrantis pro sinibus rectis arcuum eiusdem Quadrantis.	30	9681476	9723699	9762960	9799247	9832549	30	sinibus rectis complementorum arcuum eiusdem Quadrantis.
	31	9682804	9724378	9763589	9799827	9833079	29	
	32	9682931	9725056	9794217	9800406	9833608	28	
	33	9683657	9725733	9764845	9800984	9834136	27	
	34	9684383	9726409	9765472	9801561	9834663	26	
	35	9685108	9727085	9766098	9802137	9835189	25	
	36	9685832	9727760	9766723	9802712	9835714	24	
	37	9686555	9728434	9767347	9803287	9836239	23	
	38	9687277	9729107	9767970	9803861	9836763	22	
	39	9687998	9729779	9768593	9804434	9837286	21	
	40	9688719	9730450	9769215	9805006	9837808	20	
	41	9689439	9731120	9769836	9805577	9838329	19	
42	9690158	9731789	9770456	9806147	9838850	18		
43	9690876	9732458	9771075	9806716	9839370	17		
44	9691593	9733126	9771693	9807285	9839889	16		
45	9692309	9733793	9772311	9807853	9840407	15		
46	9693025	9734459	9772928	9808420	9840924	14		
47	9693740	9735124	9773544	9808986	9841440	13		
48	9694454	9735789	9774159	9809551	9841956	12		
49	9695167	9746453	9774773	9810116	9842471	11		
50	9695879	9737116	9775387	9810680	9842985			
51	9696590	9737778	9776000	9811243	9843498			
52	9697301	9738439	9776612	9811805	9844010			
53	9698011	9739099	9777223	9812366	9844521			
54	9698720	9739759	9777833	9812926	9845032			
55	9699428	9740418	9778442	9813486	9845542			
56	9700135	9741076	9779050	9814045	9846051	4		
57	9700842	9741733	9779658	9814603	9846559	3		
58	9701548	9742389	9780265	9815160	9847066	2		
59	9702253	9743045	9780871	9815716	9847572	1		
60	9702957	9743700	9781476	9816272	9848078	0		
		14	13	12	11	10	Minuta Graduum	
complementorum arcuum eiusdem Quadrantis.								

T A B V L A
Gradus Quadrantis pro sinubus

Minuta Graduum	Gradus Quadrantis pro sinubus					Gradus Quadrantis pro sinubus rectis					Minuta Graduum Quadrantis pro sinubus rectis complementorum arcuum eiusdem Quadrantis
	80	81	82	83	84	9	8	7	6	5	
0	9848078	9876883	9902681	9925461	9945219						60
1	9848583	9877338	9903085	9925816	9945523						59
2	9849087	9877792	9903489	9926169	9945826						58
3	9849590	9878245	9903892	9926521	9946128						57
4	9850092	9878697	9904294	9926873	9946429						56
5	9850593	9879148	9904695	9927224	9946729						55
6	9851093	9879598	9905095	9927574	9947028						54
7	9851593	9880048	9905494	9927923	9947327						53
8	9852092	9880497	9905893	9928271	9947625						52
9	9852590	9880945	9906291	9928618	9947922						51
10	9853087	9881392	9906688	9928965	9948218						50
11	9853583	9881838	9907084	9929311	9948513						49
12	9854079	9882283	9907479	9929656	9948807						48
13	9854574	9882728	9907873	9930000	9949100						47
14	9855068	9883172	9908266	9930343	9949393						46
15	9855561	9883615	9908659	9930685	9949685						45
16	9856053	9884057	9909051	9931026	9949976						44
17	9856544	9884498	9909442	9931367	9950266						43
18	9857035	9884938	9909832	9931707	9950555						42
19	9857525	9885378	9910221	9932046	9950844						41
20	9858014	9885817	9910610	9932384	9951132						40
21	9858502	9886255	9910998	9932721	9951419						39
22	9858989	9886692	9911385	9933057	9951705						38
23	9859475	9887128	9911771	9933393	9951990						37
24	9859961	9887564	9912156	9933728	9952274						36
25	9860446	9887999	9912540	9934062	9952557						35
26	9860930	9888433	9912923	9934395	9952840						34
27	9861413	9888866	9913306	9934727	9953122						33
28	9861895	9889298	9913688	9935058	9953403						32
29	9862376	9889729	9914069	9935389	9953683						31
30	9862856	9890159	9914449	9935719	9953962						30

S I N V P M.
rectis arcuum eiusdem Quadrantis

225

Minuta Graduum Quadrantis pro sinubus rectis arcuum eiusdem Quadrantis.

	80		81		82		83		84	
30	9862856	8.0	9890159	7.1	9914449	6.1	9935719	5.1	9953962	4.6
31	9863336		9890588		9914828		9936048		9954240	
32	9863815		9891017		9915206		9936376	5.4	9954518	28
33	9864293	7.9	9891445		9915584		9936703		9954795	27
34	9864770		9891872		9915961		9937029		9955071	26
35	9865246		9892298		9916337	6.2	9937355		9955346	25
36	9865722		9892723		9916712		9937680		9955620	24
37	9866197		9893147		9917086		9938004		9955893	4.5
38	9866671		9893571	7.0	9917459		9938327		9956165	22
39	9867144		9893994		9917832		9938649	5.3	9956437	21
40	9867616	7.8	9894416		9918204		9938970		9956708	20
41	9868087		9894837		9918575		9939290		9956978	19
42	9868557		9895257		9918945	6.1	9939609		9957247	18
43	9869027		9895677		9919314		9939928		9957515	17
44	9869496		9896096	6.9	9919682		9940246		9957782	16
45	9869964		9896514		9920049		9940563		9958049	15
46	9870431		9896931		9920416		9940879	5.2	9958315	14
47	9870897	7.7	9897347		9920782		9941194		9958580	13
48	9871362		9897762		9921147		9941509		9958844	12
49	9871827		9898177		9921511	6.0	9941823		9959307	11
50	9872291		9898591		9921874		9942136		9959370	10
51	9872754		9899004		9922236		9942448		9959632	9
52	9873216		9899416	6.8	9922598		9942759		9959893	4.3
53	9873677		9899827		9922959		9943069		9960153	8
54	9874137		9900237		9923319		9943379	5.1	9960412	7
55	9874597	7.6	9900646		9923678		9943688		9960670	6
56	9875056		9901055		9924036		9943996		9960927	5
57	9875514		9901463		9924393	5.9	9944303		9961183	4
58	9875971		9901870		9924750		9944609		9961438	3
59	9876427		9902276		9925106		9944914		9961693	2
60	9876883	7.5	9902681	6.7	9925461	5.8	9945219	5.1	9961947	1
										0
	9		8		7		6		5	

complementorum arcuum eiusdem Quadrantis.
F f

Minuta Graduum Quadrantis pro sinubus rectis complementorum arcuum eiusdem Quadrantis.

T A B V L A
Gradus Quadrantis pro sinubus

	85	86	87	88	89	90
0	9961947	9975640	9986295	9993908		
1	9962200	9975843	9986447	9994009		
2	9962452	9976045	9986598	9994109		
3	9962703	9976246	9986748	9994208		
4	9962954	9976446	9986897	9994307		
5	9963204	9976645	9987045	9994405		
6	9963453	9976843	9987193	9994502		
7	9963701	9977040	9987340	9994598		
8	9963948	9977237	9987486	9994693		
9	9964194	9977433	9987631	9994787		
10	9964440	9977628	9987775	9994881		
11	9964685	9977822	9987916	9994974		
12	9964929	9978015	9988061	9995066		
13	9965172	9978207	9988203	9995157		
14	9965414	9978398	9988344	9995247		
15	9965655	9978589	9988484	9995336		
16	9965895	9978779	9988623	9995424		
17	9966135	9978958	9988761	9995512		
18	9966374	9979156	9988899	9995599		
19	9966612	9979343	9989036	9995685		
20	9966849	9979530	9989172	9995770		
21	9967085	9979716	9989307	9995854		
22	9967320	9979901	9989441	9995937		
23	9967555	9980085	9989574	9996019		
24		9980268	9989706	9996101		
25		9980450	9989837	9996182		
26		9980631	9989968	9996262		
27		9980811	9990098	9996341		
28		9980991	9990227	9996419		
29		9981170	9990355	9996496		
30		9981348	9990482	9996573		
	4	3	2	1	0	Σ

Gradus Quadrantis pro sinubus rectis

Minuta Graduum Quadrantis pro sinubus rectis arcuum eiusdem Quadrantis.

S I N V V M.
rectis arcuum eiusdem Quadrantis

227

		85	86	87	88	89	
Minuta graduum Quadrantis pro sinubus rectis arcuum eiusdem Quadrantis.	30	9969173	9981348	9990482	9996573	9999619	30
	31	9969401	9981525	9990608	9996649	9999644	29
	32	9969628	9981701	9990734	9996724	9999668	28
	33	9969854	9981877	9990859	9996798	9999691	27
	34	9970079	9982052	9990983	9996871	9999713	26
	35	9970304	9982226	9991106	9996943	9999735	25
	36	9970528	9982399	9991228	9997014	9999756	24
	37	9970751	9982571	9991349	9997085	9999776	23
	38	9970973	9982742	9991470	9997155	9999795	22
	39	9971194	9982912	9991590	9997224	9999813	21
	40	9971414	9983082	9991709	9997292	9999830	20
	41	9971633	9983251	9991827	9997359	9999846	19
	42	9971851	9983419	9991944	9997425	9999862	18
	43	9972069	9983586	9992060	9997491	9999877	17
	44	9972286	9983752	9992175	9997556	9999891	16
	45	9972502	9983917	9992290	9997620	9999904	15
	46	9972717	9984081	9992404	9997683	9999911	14
	47	9972931	9984245	9992517	9997745	9999927	13
	48	9973145	9984408	9992629	9997806	9999938	12
	49	9973358	9984570	9992740	9997867	9999948	11
	50	9973570	9984731	9992850	9997927	9999957	10
	51	9973781	9984891	9992960	9997986	9999965	9
	52	9973991	9985050	9993069	9998044	9999972	8
	53	9974200	9985209	9993177	9998101	9999978	7
	54	9974408	9985367	9993284	9998157	9999984	6
	55	9974615	9985524	9993390	9998212	9999989	5
	56	9974822	9985680	9993495	9998267	9999993	4
	57	9975028	9985835	9993599	9998321	9999996	3
	58	9975233	9985989	9993703	9998374	9999998	2
	59	9975437	9986143	9993806	9998426	9999999	1
	60	9975640	9986295	9993908	9998477	10000000	0
		4	3	2	1	0	

complementorum arcuum eiusdem Quadrantis.

Minuta Graduum Quadrantis pro sinubus rectis complementorum arcuum eiusdem Quadrantis.

DE PARTE PROPORTIONALI

Sinuum, & arcuum,

Explicatio nume-
rorum pro parte
proportionali fi-
nium elicenda.

1. ANTE QVAM doceamus, quare ratione pars proportionalis ex præcedenti tabu-
la Sinuum eruenda sit, explicandum prius erit, quidnam binis numeri columnis Sinuum
interpositi significant, & quo sint artificio procreati. Prior ergo continet partes differen-
tia inter duos sinus, inter quos scriptus est, congruentes uni Secundo illius arcus, quem
gradus in vertice tabula, & minutum in latere eiusdem tabula exprimit: posterior
autem numerus decimas particulas unius partis differentia prædicta complectitur. Vt
quoniam inter duos sinus grad. 16. min. 12. & grad. 16. min. 13. positi sunt duo hi nu-
meri 46. 5. colligemus uni Secundo inter minutum 12. & 13. gradus 16. congruere par-
ticulas $46 \frac{5}{10}$. ex differentia 2793. inter duos sinus 2789911. 2792704. prædictorum
arcuum grad. 16. min. 12. & grad. 16. min. 13. quæ tota differentia Secundis 60. hoc
est, uni minuto debetur: quod idem intelligendum est de sequentium arcuum sinibus
usque ad arcus grad. 16. min. 37. & grad. 16. min. 38. inter quorum sinus positi sunt
alijs hi numeri 46. 4. ita ut iam uni Secundo conveniant ex differentia duorum proxi-
morum Sinuum particula tantummodo 46. $\frac{4}{10}$. & sic de cæteris.

Numerorum pro-
creatio ad partem
proportionalem
finium eructa.

2. PROCREATI autem sunt huiusmodi numeri inter sinus positi hoc mo-
do. Inuentis differentijs omnium sinuum, partiti sumus singulas per 60. Secunda, ut
particulas uni Secundo debitas produceremus: fractionem autem reliquam ad deci-
mas reduximus, multiplicantes eam per 10, ut in quæstiuncula 14. cap. 16. nostra Ari-
thmetica docuimus. Sic enim minori labore pars proportionalis eruetur, ut mox parabit.
Verbi gratia. Differentia prædicta 2793. si diuidatur per 60. fit Quotiens 46. & su-
persunt $\frac{3}{10}$. quæ efficiunt 5. decimas & semis. Relicta ergo semisse, (Nam quando fra-
ctio unius decimæ superat $\frac{1}{2}$. addidimus unam decimam in tabula, quando autem non
superat $\frac{1}{2}$. sed vel æqualis est, vel minor, eam negleximus.) scripsimus in tabula 46.
5. id est, particulas differentia integras 46. & $\frac{5}{10}$. unius, quæ efficiunt 46 5. decimas
unius particula, quæ producuntur etiam, si tota differentia 2793. ducatur in 10. &
productus numerus 27930. per 60. diuidatur. Et quia in sequentibus differentijs usque
ad differentiam Sinuum grad. 16. min. 37. & grad. 16. min. 38. exclusiue, hac ratione
reperitur idem numerus 46 5. hoc est, particula 46. & 5. decima; inseruiet nobis hac pars
proportionalis usque ad grad. 16. min. 37. & grad. 16. min. 38. exclusiue, ubi iam nu-
merus reperietur minor, nimirum 46. & 4. decima. Vt quoniam differentia inter Si-
nus 2837364. & 2840153. grad. 16. min. 29. & grad. 16. min. 33. est 2789. Si ea
ducatur in 10 & productus numerus 27890. per 60. diuidatur, fiet Quotiens 464.
& supererunt $\frac{5}{10}$. quæ superant $\frac{1}{2}$. Ergo habebimus iterum partes 46. & 5. decimas
Atque ita de cæteris.

Inuentio sinus re-
cti cū parte pro-
portionali.

3. BENEFICIO horum numerorum expedire admodum pars proportiona-
lis, per unicam videlicet vel multiplicationem, vel diuisionem reperietur. Nam si sinus
rectus quarendus sit alicuius arcus, qui præter minuta complectatur quoque Secunda, ac-
cipiendus erit sinus ex tabula respondens gradibus, ac minutis arcus propositi in vertice
tabula positis, & ei adjiciendus numerus, qui ex multiplicatione numeri interiecti pro-
xime antecedentis in numerum Secundorum producitur. Vt si queratur Sinus rectus
grad. 19. min. 36. Sec. 40. quoniam hunc arcum in tabula proxime præcedunt hi nu-
meri 45. 7. hoc est, 457. decima, quæ multiplicata in 40. Secunda producunt 18280. de-
cimas, id est, particulas integras 182. 8. ad 3354516. sinum grad. 19.
min. 36. ut conficiamus 3356344. sinum propositi arcus grad. 19. min. 36. Sec. 40.

4. VI-

4. **VICISSIM**, si ex sinu recto inquirendus sit arcus, accipiendus erit arcus respondens sinui proxime minori, & ei apponenda tot Secunda, quot unitates continentur in Quotiente, si differentia inter sinum proximae minorem (apposita prius xiphra, ut ad partes decimas reuocetur.) diuidatur per numerum decimarum in tabula inuentum. Ut si datus sit sinus 3356344. sumemus arcum grad. 19. min. 36. sinui proxime minori 3354516. respondentem, ei que adiungemus Sec. 40. qui numerus gignitur ex diuisione 1828. differentia inter sinum propositum, & sinum proximae minorem, apposita prius xiphra 0. nimirum ex diuisione 18280. per 457. decimas in tabula inuentas. Ita enim arcus quaesitus erit grad. 19. min. 36. Sec. 40. Apponitur autem xiphra ad differentiam inuentam 1828. quia cum diuidenda debeat per $\frac{2}{1} \frac{57}{0}$. multiplicanda est per 10 & productus numerus per 457. diuidendus, ut ex nostra Arithmetica liquido constat.

Inuentio arcus
cum parte pro-
portionali ex da-
to sinu recto.

5. **SI** vero sinus complementi alicuius arcus quadrante minoris sit inuestigandus, qui prater minuta habeat etiam Secunda, accipiendus est sinus ex tabula respondens gradibus ac minutis arcus propositi in inferiore parte tabula positus, & ab eo subtrahendus numerus, qui ex multiplicatione numeri interiecti superioris in numerum Secundorum producit. Ut si queratur sinus complementi grad. 70. min. 23. Sec. 20. quoniam huic arcui inferuiunt hi numeri interiecti 457. hoc est, 457. decima, ducentus 457. in 20. Secunda, & productum numerum, qui est 9140. decima, id est, particula integra 914, detrahemus ex 3357256. sinu complementi arcus grad. 70. min. 23. ut relinquatur sinus 3356342. complementi arcus grad. 70. min. 23. Sec. 20.

Inuentio sinus
complementi cu
parte proportionali

6. **ALITER**, & fortasse commodius, ne regula multiplicetur. Accipiatu-
datis arcus complementum, & ipsius sinus rectus inuestigetur, ut Num. 3. docuimus. Ut
in eodem exemplo, complementum arcus grad. 70. min. 23. Sec. 20. est arcus grad. 19.
min. 36. Sec. 40, cuius sinus rectus inueniatur 3356344. duabus unitatibus maior il-
lo, qui alio modo proxime inuentus fuit. Hoc idcirco evenit, quia arcus propositus parum
abest ab insequenti numero interiecto minori.

Inuendo effe-
dior sinus com-
plementi arcus
quadrante mino-
ris, una cum par-
te proportionali.

7. **QUANDO** arcus, cuius complementi sinus queritur, quadrante maior
est, sed semicirculo minor, detrahemus ex dato arcu quadrantem, & reliqui arcus si-
num rectum inquiremus, ut Num. 3. dictum est. Ut si queratur sinus complementi ar-
cus grad. 109. min. 36. Sec. 40. Detraeto quadrante, superest arcus grad. 19. min. 36.
Sec. 40. cui debetur sinus 3356344.

Inuentio sinus
complementi arcus
quadrante maio-
ris, una cum par-
te proportionali.

8. **E CONTRARIO** si ex sinu complementi eliciendus sit arcus, sumendus
erit arcus, una cum parte proportionali, ut Num. 3. traditum est, respondens sinui dato,
tanquam recto, isque ex quadrante auferendus, si sinus datus est sinus complementi ar-
cus quadrante minoris, vel ad quadrantem adijciendus, quando nimirum datus sinus
respondet complemento arcus quadrante maioris. Pulchre autem ipsa operatio in trian-
gulis siue sphaericis, siue rectilineis docebit, num sinus propositus congruat complemento
arcus quadrante minoris, an vero maioris. Ut si propositus sit sinus 3356342. comple-
menti arcus quadrante minoris, inuenietur, ut Num. 3. dictum est, arcus grad. 19. min.
36. Sec. 40. qui detractus ex quadrante relinquet arcum grad. 70. min. 23. Sec. 20. qua-
situm. Si vero idem sinus debeatur complemento arcus quadrante maioris, addemus eius
arcum inuentum ad quadrantem, conficiemusque arcum grad. 109. min. 36. Sec. 40. Hu-
ius enim complemento, nimirum arcui grad. 19. min. 36. Sec. 40. sinus 3356342. congruit.

Inuentio arcus cu
sinu complemen-
ti dato, una cum
parte proportio-
nali.

9. **DE NIQUE** sinus versus arcus, qui prater gradus ac minuta, annexa quoque
habet Secunda, inuenietur, si ipsius complementi sinus cum parte proportionali inuentus,
ut Num. 5. 6. & 7. traditum est, ex sinu toto auferatur, vel sinui toti adijciatur, prout
arcus quadrante minor est, vel maior. Ut si queratur sinus versus arcus grad. 70.
min. 23.

Inuentio sinus
versus cum parte
proportionali.

min. 23. Sec. 20. reperiemus eius complementi, nimirum grad. 19. min. 36. Sec. 40. sinum 3356342. qui detractus ex sinu toto 1000000. reliquum faciet sinum versum quasitum 6643658. Si vero sinus versus desideretur arcus grad. 109. min. 36. Sec. 40. inueniemus eius complementi, videlicet grad. 19. min. 36. Sec. 40. sinum 3356342. qui ad sinum totum 1000000. adiectus conficiet sinum versum 13356342. quasitum.

Inuentione arcus
ex sinu verso cū
parte proportio-
nali.

10. *P A R I* ratione si ex sinu verso arcus inueniendus sit, detrahemus eum ex sinu toto, vel sinum totum ex ipso, minorem scilicet ex maiore. Ita namque reliquum fiet sinus complementi arcus quasiti; ex quo quasitus arcus elicietur, ut Num. 8. docuimus. Vt si datus sit sinus versus 6643658. detrahemus eum ex sinu toto 1000000. & cum reliquo 3356342. tanquam sinu recto expiscabimur arcum grad. 19. min. 36. Sec. 40. ut Num. 3. dictum est: qui ex quadrante ablatu relinquet quasitum arcum grad. 70. min. 23. Sec. 20. Si vero sinus versus datus sit 13356342. auferemus ex eo sinum totum, & cum reliquo 3356342. indagabimus, ut Num. 3. tradidimus, arcum grad. 19. min. 36. Sec. 40. qui adiectus ad quadrantem cōficiet arcum quasitum grad. 109. min. 36. Sec. 40.

Cur tabula Tan-
gentium, & Secan-
tium emendatæ
hic non sint edi-
am.

Q V O D vero hoc loco non exhibeamus etiam tabulas Tangentium, atq; Secantium emendatas, cum parte proportionali, causa est, quod eas nunc per tempus corrigere non licuerit, & quod maiore usum tabula sinuum habeat in prosthapharesi, quam Tangentium, & Secantium. Nam ut supra ostensum est, Tangentes, & Secantes, si qua sunt, querenda sunt in tabula sinuum, non secus, ac si forent sinus, ibique pars proportionalis inuenienda. Quod si in fine operationis cum Tangente, vel Secante accipiendus fuerit arcus ex propria tabula, facile quis partem proportionalem inuestigabit, si opus fuerit, eo modo, quem in usu tabula sinuum exposuimus. Interim dabitur fortassis occasio utramque tabulam Tangentium, & secantium emendandi. Hæc enim res maius orum ac tempus requirit.

I N gratiam porro studioforum, & ut prosthapharesis usus planior fiat, subijciemus hoc loco calculum omnium triangulorum in nostris triangulis, & tractatione sinuum demonstratum, & nunc ad commodiorem formam ac methodum reuocatum, proponemus: quo idem numero quasitum pluribus vijs soluendum, ut quilibet eam, qua magis placuerit, sibi deligat. Appellabimus autem in rectangulo quonvis triangulo sine sphaerico, sine rectilineo latus recto angulo oppositum, *B A S E M*. In non rectangulo vero, quando duo latera nominantur, tertium, siue maius illud sit, siue non, basem dicemus.

Basis trianguli
qua.

TRIANGVLORVM SPHAERICORVM Rectangulorum Calculus.

Q V O N I A M in quouis triangulo sphaerico rectangulo quaritur ex duobus datis, vel cognitis, aut *ANGVLVS* non rectus, aut *LATVS* circa angulum rectum, aut *BASIS*: fieri hoc poterit pluribus modis ac vijs, ut ex ijs, qua sequuntur, perspicuum fiet. Semper autem primo loco secisum proponemus id, quod inquiritur. Deinde duo, qua cognita sunt, vel data. Tertio vias varias, ac modos, quibus quasitum erui potest, demonstrabimus: quibus etiam numeros prafigemus, ut facilius cognosci, & ab alijs argumentationibus secerni possint. Ita ergo praedicta inueniuntur.

Ex base, & latere, quod angulo quæsito opponitur.

1. ut sinus basis	ad finum totum:	Ita sinus lateris	ad finum anguli.	41. triang. sphar.
Sed ut sinus lateris	ad finum anguli:	Ita secans compl. anguli	ad secantem compl. lateris.	22. sinuum.
Ergo ut sinus basis	ad finum totum:	Ita secans compl. anguli.	ad secantem compl. lateris.	11. quinti.
2. Ergo ut sinus totus	ad finum basis:	Ita secans compl. lateris	ad secantem compl. anguli.	Conversado.
Ut sinus basis	ad finum totum:	Ita sinus lateris	ad finum anguli.	41. triang. sphar.
Ergo ut sinus basis	ad finum lateris:	Ita sinus totus	ad finum anguli.	Permutado.
Sed ut sinus basis	ad finum lateris:	Ita secans compl. lateris.	ad secantem compl. basis.	22. sinuum.
Ergo ut secans compl. lateris	ad secantem compl. basis:	Ita sinus totus	ad finum anguli.	11. quinti.
3. Ergo ut secans compl. lateris	ad finum totum:	Ita secans compl. basis	ad finum anguli.	Permutado.
Sed ut secans compl. lateris	ad finum totum:	Ita sinus totus	ad finum lateris:	18. sinuum.
4. Ergo ut sinus totus	ad finum lateris:	Ita secans compl. basis	ad finum anguli.	11. quinti.
Ut sinus totus	ad finum basis:	Ita secans compl. lateris	ad secantem compl. anguli.	2. modus.
Sed ut sinus totus	ad finum basis:	Ita secans compl. basis	ad finum totum.	18. sinuum.
5. Ergo ut secans compl. basis	ad finum totum:	Ita secans compl. lateris.	ad secantem compl. anguli.	11. quinti.
Ut sinus totus	ad finum basis:	Ita secans compl. lateris	ad secantem compl. anguli.	2. modus.
Ergo ut sinus totus	ad secantem compl. lateris:	Ita sinus basis	ad secantem compl. anguli.	Permutado.
Sed ut sinus totus	ad secantem compl. lateris:	Ita sinus lateris	ad finum totum.	18. sinuum.
6. Ergo ut sinus lateris	ad finum totum:	Ita sinus basis	ad secantem compl. anguli.	11. quinti.
Ut sinus basis	ad finum totum:	Ita sinus lateris	ad finum anguli.	41. triang. sphar.
Sed ut sinus basis	ad finum totum:	Ita sinus compl. basis	ad tangentem compl. basis.	18. sinuum.
7. Ergo ut sinus compl. basis	ad tangentem compl. basis:	Ita sinus lateris	ad finum anguli.	11. quinti.

Sed

22. sinuum.	Sed ut sinus lateris	ad sinum anguli :	Ita secans compl. anguli	ad secantem compl. lateris.
11. quinti.	Ergo ut sinus compl. basis	ad tangentem compl. basis:	Ita secans compl. anguli	ad secantem compl. lateris.
Convertendo.	8. Ergo ut tangens compl. basis	ad sinum compl. basis:	Ita secans compl. lateris	ad secantem compl. anguli.
41. triang. sphar.	Vt sinus basis	ad sinum totum:	Ita sinus lateris	ad sinum anguli.
18. sinuum.	Sed ut sinus totus	ad tangentem lateris:	Ita sinus compl. lateris:	ad sinum lateris.
Ex aequal. perturb.	9. Ergo ut sinus basis	ad tangentem lateris:	Ita sinus compl. lateris	ad sinum anguli.
22. sinuum.	Sed ut sinus compl. lateris	ad sinum anguli :	Ita secans compl. anguli	ad secantem lateris.
11. quinti.	Ergo ut sinus basis	ad tangentem lateris:	Ita secans compl. anguli	ad secantem lateris.
Convertendo.	10. Ergo ut tangens lateris	ad sinum basis:	Ita secans lateris	ad secantem compl. anguli.
9. modus.	Vt sinus basis	ad tangentem lateris:	Ita sinus compl. lateris	ad sinum anguli.
Permutando.	Ergo ut sinus basis	ad sinum compl. lateris:	Ita tangens lateris	ad sinum anguli.
22. sinuum.	Sed ut sinus basis	ad sinum compl. lateris:	Ita secans lateris	ad secantem compl. basis.
11. quinti.	11. Ergo ut secans lateris	ad secantem compl. basis:	Ita tangens lateris	ad sinum anguli.
6. modus.	Vt sinus lateris	ad sinum totum:	Ita sinus basis	ad secantem compl. anguli.
18. sinuum.	Sed ut sinus totus	ad tangentem basis:	Ita sinus compl. basis	ad sinum basis.
Ex aequal. perturb.	12. Ergo ut sinus lateris	ad tangentem basis:	Ita sinus compl. basis	ad secantem compl. anguli.

V I D E S ergo duodecim modis angulum inuestigari posse ex data base, & latere, cui angulus quasitus opponitur, quorum quidem sex adhibent sinum totum, nimirum 2. & 4. in primo loco regula proportionum, & 1. 3. 5. & 6. in secundo loco: alij vero sex nullibi sinum totum habent. Eadem ratione in ijs, qua sequuntur, possent plures viae reperiri, sed nos breuitati consulentes contenti erimus sex tantum modos demonstrare in quolibet quasito inueniendo ex eisdem datis, in quibus videlicet semper sinus totus interuenit.

II. A N G V L V S

Ex base, & latere, quod angulo quæsito adiacet.

<i>Vt tangens basis</i>	<i>ad tangentem lateris:</i>	<i>Ita sinus totus</i>	<i>ad sinum compl. anguli.</i>	<i>41. tria ang. pbar.</i>
1. Ergo vt tangēs basis	ad sinum totum:	Ita tangens lateris.	ad sinum compl. anguli.	Permutādo.

<i>Vt tangens basis</i>	<i>ad tangentem lateris:</i>	<i>Ita sinus totus</i>	<i>ad sinum compl. anguli.</i>	<i>41. triang. spher.</i>
<i>sed vt tangens basis</i>	<i>ad tangentem lateris:</i>	<i>Ita tang. compl. lateris</i>	<i>ad tangentem compl. basis.</i>	<i>21. sinuum.</i>
Ergo vt tangens compl. lateris	ad tangentē compl. basis	Ita sinus totus	ad sinum compl. ang.	11. quinti.
2. Ergo vt tangēs compl. lateris	ad sinum totum:	Ita tangēs compl. basis	ad sinum compl. anguli.	Permutādo.

Ergo vt tangens compl. lateris	ad tangentē compl. basis:	Ita sinus totus	ad sinum compl. ang.	Permutādo.
Sed vt sinus totus	ad sinum compl. anguli:	Ita secans anguli	ad sinum totum.	18. sinuum.
Ergo vt tangens compl. lateris	ad tangentē compl. basis:	Ita secans anguli	ad sinum totum.	11. quinti.
Ergo vt tangens compl. basis	ad tangentē compl. lateris:	Ita sinus totus	ad secantem anguli.	Cōuertendo.
3. Ergo vt tangēs compl. basis	ad sinum totum:	Ita tangens cōpl. lateris	ad secantem ang.	Permutādo.

Ergo vt tangens compl. basis	ad tangentē compl. lateris:	Ita sinus totus	ad secantem anguli.	Permutādo.
Sed vt tangens compl. basis	ad tangentē compl. lateris	Ita tangens lateris	ad tangentem basis	21. sinuum.
Ergo vt tangens lateris	ad tangentem basis:	Ita sinus totus	ad secantem anguli.	11. quinti.
4. Ergo vt tangēs lateris	ad sinum totum:	Ita tangens basis	ad secantem ang.	Permutādo.

<i>Vt tangens basis</i>	<i>ad sinum totum:</i>	<i>Ita tangens lateris</i>	<i>ad sinum compl. ang.</i>	<i>1. modus.</i>
<i>Sed vt tangens basis</i>	<i>ad sinum totum:</i>	<i>Ita sinus totus</i>	<i>ad tangentem compl. basis.</i>	<i>18. sinuum.</i>
5. Ergo vt sinus totus	ad tangentē cōpl. basis:	Ita tangens lateris	ad sinum compl. anguli.	11. quinti.

<i>Vt tangens lateris</i>	<i>ad sinum totum:</i>	<i>Ita tangens basis</i>	<i>ad secantem anguli.</i>	<i>4. modus.</i>
<i>Sed vt tangens lateris</i>	<i>ad sinum totum:</i>	<i>Ita sinus totus</i>	<i>ad tangentem compl. lateris.</i>	<i>18. sinuum.</i>
6. Ergo vt sinus totus	ad tangentē cōpl. lateris:	Ita tangens basis	ad secantem anguli	11. quinti.

41. triang. spbar.	1. Vt sinus totus	ad sinum compl. basis:	Ita tangens anguli dati	ad tangentem compl. anguli quæsit.
18. sinuum.	Sed ut sinus totus	ad sinum compl. basis:	Ita secans basis	ad sinum totum.
11. quinti.	2. Ergo ut secans basis	ad sinum totum:	Ita tangens anguli dati	ad tangentem compl. anguli quæsit.
25. sinuum.	Sed ut tangens anguli dati	ad tangentem compl. ang. quæsit.	Ita tangens ang. quæsit.	ad tangentem compl. anguli dati.
11. quinti.	Ergo ut secans basis	ad sinum totum:	Ita tangens anguli quæsit.	ad tangentem compl. ang. dati.
Conuertendo.	3. Ergo ut sinus totus	ad secantem basis:	Ita tang. compl. ang. dati	ad tangentem ang. quæsit.
1. modus.	Vt sinus totus	ad sinum compl. basis:	Ita tangens anguli dati	ad tangentem compl. anguli quæsit.
Permutando.	Ergo ut sinus totus	ad tangentem ang. dati:	Ita sinus compl. basis	ad tangentem compl. anguli quæsit.
18. sinuum.	Sed ut sinus totus	ad tangentem anguli dati:	Ita tangens compl. anguli dati	ad sinum totum.
11. quinti.	4. Ergo ut tang. compl. ang. dati.	ad sinum totum:	Ita sinus compl. basis	ad tang. compl. ang. quæsit.
3. modus.	Vt sinus totus	ad secantem basis:	Ita tangens compl. anguli dati	ad tang. anguli quæsit.
Permutando.	Ergo ut sinus totus	ad tangentem compl. anguli dati:	Ita secans basis	ad tangentem ang. quæsit.
11. sinuum.	Sed ut sinus totus	ad tangentem compl. anguli dati:	Ita tangens anguli dati	ad sinum totum.
11. quinti.	5. Ergo ut tang. anguli dati	ad sinum totum:	Ita secans basis	ad tangentem ang. quæsit.
4. modus.	Vt tangens compl. anguli dati	ad sinum totum:	Ita sinus compl. basis	ad tangentem compl. ang. quæsit.
Permutando.	Ergo ut tang. compl. anguli dati	ad sinum compl. basis:	Ita sinus totus	ad tang. compl. ang. quæsit.
18. sinuum.	Sed ut sinus totus	ad tangentem compl. anguli quæsit:	Ita tang. ang. quæsit.	ad sinum totum.
11. quinti.	Ergo ut tang. compl. anguli dati	ad sinum compl. basis:	Ita tang. ang. quæsit.	ad sinum totum.
Conuertendo.	Ergo ut sinus compl. basis	ad tang. compl. ang. dati:	Ita sinus totus	ad tang. anguli quæsit.
Permutando.	6. Ergo ut sinus compl. basis	ad sinum totum:	Ita tang. compl. anguli dati	ad tang. anguli quæsit.

III. A N G V L V S
Ex latere, quod angulo quæsito opponitur, & altero
angulo non recto.

1. Vt finus totus	ad finum anguli dati:	Ita finus compl. la- teris	ad finum compl. an- guli quæsiti.	42. triang. spher.
Sed ut finus compl. lateris	ad finum compl. an- guli quæsiti:	Ita secans ang. quæsiti	ad secantem lateris.	22. sinuum.
Ergo ut finus totus	ad finum ang. dati:	Ita secans anguli quæsiti	ad secantem lateris.	11. quinti.
2. Ergo ut finus anguli dati	ad finum totum:	Ita secans lateris	ad secantem anguli quæsiti.	Cōuertendo.
Vt finus totus	ad finum ang. da- ti:	Ita finus compl. la- teris	ad finum compl. ang. quæsiti.	42. triang. spher.
Ergo ut finus totus	ad finum compl. la- teris:	Ita finus anguli da- ti	ad finum compl. ang. quæsiti.	Permutādo.
Sed ut finus angu- li dati	ad finum compl. an- guli quæsiti:	Ita secans anguli quæsiti	ad secantem compl. anguli dati.	22. sinuum.
Ergo ut finus totus	ad finum compl. la- teris:	Ita secans anguli quæsiti	ad secantem compl. anguli dati.	11. quinti.
3. Ergo ut finus compl. lateris	ad finum totum:	Ita secans compl. anguli dati	ad secantem anguli quæsiti.	Cōuertendo.
Vt finus totus	ad finum ang. dati:	Ita finus compl. la- teris	ad finum compl. ang. quæsiti.	42. triang. spher.
Sed ut finus totus	ad finum ang. dati:	Ita secans compl. anguli dati	ad finum totum.	18. sinuum.
4. Ergo ut secans compl. ang. dati	ad finum totum:	Ita finus compl. lateris	ad finum compl. an- guli quæsiti.	11. quinti.
Sed ut finus compl. lateris	ad finum compl. anguli quæsiti:	Ita secans anguli quæsiti	ad secantem lateris.	22. sinuum.
Ergo ut secans compl. anguli dati	ad finum totum:	Ita secans anguli quæsiti	ad secantem lateris.	11. quinti.
5. Ergo ut finus totus	ad secantē compl. anguli dati	Ita secans lateris	ad secantem anguli quæsiti.	Cōuertendo.
Vt finus totus	ad finum anguli dati:	Ita finus compl. la- teris	ad finum compl. ang. quæsiti.	42. triang. spher.
Ergo ut finus totus	ad finum compl. la- teris:	Ita finus anguli da- ti	ad finum compl. ang. quæsiti.	Permutādo.
Sed ut finus totus	ad finum compl. la- teris:	Ita secans lateris	ad finum totum.	18. sinuum.
6. Ergo ut secans lateris	ad finum totum:	Ita finus anguli dati	ad finum compl. an- guli quæsiti...	11. quinti.

Ex latere, quod angulo quæſito adiacet, & altero angulo non recto:
 Dummodo conſtet, num maior ſit recto, an minor, vel an
 baſis, aut latus alterum non datum quadrante minus ſit minusve.

42. triang. ſphæ. Permutādo.	Vt ſinus compl. lateris	ad ſinum compl. anguli dati	Ita ſinus totus	ad ſinum ang. quæſiti
	1. Ergo vt ſinus compl. lateris	ad ſinum totum :	Ita ſinus compl. anguli dati	ad ſinum anguli quæſiti.
42. triang. ſphæ. 18. ſinum.	Vt ſinus compl. lateris	ad ſinum compl. anguli dati :	Ita ſinus totus	ad ſinum ang. quæſiti.
	Sed vt ſinus totus	ad ſinum anguli quæſiti :	Ita ſecans compl. anguli quæſiti	ad ſinum totum.
11. quinti.	Ergo vt ſinus cōpl. lateris	ad ſinum compl. anguli dati :	Ita ſecans compl. anguli quæſiti	ad ſinum totum.
Cōuertendo.	Ergo vt ſinus cōpl. anguli dati	ad ſinum compl. lateris :	Ita ſinus totus	ad ſecantem compl. anguli quæſiti.
Permutādo.	2. Ergo vt ſinus cōpl. ang. dati	ad ſinum totum :	Ita ſinus compl. lateris	ad ſecantem compl. anguli quæſiti.
8. modus.	Vt ſinus compl. lateris	ad ſinum totum :	Ita ſinus compl. anguli dati	ad ſinum ang. quæſiti.
18. ſinum.	Sed vt ſinus compl. lateris	ad ſinum totum :	Ita ſinus totus	ad ſecantem lateris.
11. quinti.	3. Ergo vt ſinus totus	ad ſecantem lateris :	Ita ſinus compl. anguli dati	ad ſinum anguli quæſiti,
22. ſinum.	Sed vt ſinus compl. ang. dati	ad ſinum ang. quæſiti :	Ita ſecans compl. anguli quæſiti	ad ſecantem anguli dati.
11. quinti.	Ergo vt ſinus totus	ad ſecantem lateris :	Ita ſecans compl. anguli quæſiti	ad ſecantem anguli dati.
Cōuertendo.	4. Ergo vt ſecans lateris	ad ſinum totum :	Ita ſecans anguli dati	ad ſecantem compl. anguli quæſiti.
42. triang. ſphæ. 22. ſinum.	Vt ſinus compl. lateris	ad ſinum compl. anguli dati :	Ita ſinus totus	ad ſinum ang. quæſiti.
	Sed vt ſinus compl. lateris	ad ſinum compl. anguli dati :	Ita ſecans anguli dati	ad ſecantem lateris.
11. quinti.	Ergo vt ſecans ang. dati	ad ſecantem lateris :	Ita ſinus totus	ad ſinum ang. quæſiti.
Permutādo.	5. Ergo vt ſecans anguli dati	ad ſinum totum :	Ita ſecans lateris	ad ſinum anguli quæſiti.
2. modus.	Vt ſinus compl. anguli dati	ad ſinum totum :	Ita ſinus compl. lateris	ad ſecantem compl. anguli quæſiti. Sed

Sed ut sinus compl. ad sinum totum: Ita sinus totus ad secantem anguli 18. sinuum. anguli dati.
 6. Ergo ut sinus totus ad secantem anguli dati: Ita sinus compl. lateris ad secantem compl. 11. quinti. anguli quæsit.

V I. A N G V L V S

Ex utroque latere.

1. Ut sinus lat. ad- iac. ang. quæsit	ad sinum totum:	Ita tangens lat. oppos. ang. q̄sito	ad tangentem angu- li quæsit.	44. triang. spher.
<i>Sed ut tang. lat. op- pos. ang. quæsit</i>	<i>ad tangentem an- guli quæsit:</i>	<i>Ita tangens compl. anguli quæsit</i>	<i>ad tang. compl. lat. oppos. ang. quæsit.</i>	21. sinuum.
<i>Ergo ut sinus lat. adiac. ang. quæsit</i>	<i>ad sinum totum:</i>	<i>Ita tang. compl. anguli quæsit</i>	<i>ad tang. compl. lat. oppos. ang. quæsit.</i>	11. quinti.
2. Ergo ut sinus to- tus	ad sinu lat. adiac. angulo quæsit:	Ita t̄g. cōpl. lat. oppos. ang. q̄sito	ad tangentem cōpl. anguli quæsit.	Cōvertendo
<i>Ut sinus lat. adiac. angulo quæsit</i>	<i>ad sinum totum:</i>	<i>Ita tang. lat. oppos. angulo quæsit</i>	<i>ad tangentem anguli quæsit</i>	44. triang. spher.
<i>Sed ut sinus lateris adiac. ang. quæsit</i>	<i>ad sinum totum:</i>	<i>Ita sinus totus</i>	<i>ad secantē compl. lat. adiac. ang. quæsit.</i>	18. sinuum.
3. Ergo ut sinus to- tus	ad sec. compl. lat. adiac. ang. quæsit:	Ita tang. lat. op- pos. ang. quæsit	ad tangentem angu- li quæsit.	11. quinti.
<i>Ut sinus lat. adiac. angulo quæsit</i>	<i>ad sinum totum:</i>	<i>Ita tang. lateris oppos. angulo quæsit</i>	<i>ad tangentem anguli quæsit.</i>	44. triang. spher.
<i>Ergo ut sinus lat. adiac. ang. quæsit</i>	<i>ad tang. lat. oppos. anguli quæsit:</i>	<i>Ita sinus totus</i>	<i>ad tangentem anguli quæsit.</i>	Permutādo
<i>Sed ut sinus totus</i>	<i>ad tangen. anguli quæsit:</i>	<i>Ita tang. compl. anguli quæsit</i>	<i>ad sinum totum.</i>	18. sinuum.
<i>Ergo ut sinus lat. adiac. ang. quæsit</i>	<i>ad tang. lat. oppos. ang. quæsit,</i>	<i>Ita tang. compl. anguli quæsit</i>	<i>ad sinum totum.</i>	11. quinti.
<i>Ergo ut tang. lat. op- pos. angulo quæsit</i>	<i>ad sinum lat. ad- iac. angulo quæsit:</i>	<i>Ita sinus totus</i>	<i>ad tangentem compl. anguli quæsit.</i>	Cōvertendo.
4. Ergo ut t̄g. lat. oppos. ang. q̄sito	ad sinum totum:	Ita sinus lat. ad- iac. ang. quæsit	ad t̄gentem cōpl. anguli quæsit.	Permutādo
<i>Ut sinus totus</i>	<i>ad sinum lat. ad- iac. ang. quæsit</i>	<i>Ita t̄g. compl. lat. oppos. ang. quæsit</i>	<i>ad tangentem compl. anguli quæsit.</i>	2. modus.
<i>Sed ut sinus totus</i>	<i>ad sinum lat. ad- iac. ang. quæsit:</i>	<i>Ita sec. cōpl. lat. adiac. ang. quæsit</i>	<i>ad sinum totum.</i>	18. sinuum.
5. Ergo ut sec. cōpl. lat. adiac. ang. q̄sito	ad sinum totum:	Ita t̄g. cōpl. lat. oppos. ang. quæsit	ad tangentem cōpl. anguli quæsit.	11. quinti.

<i>Permutando.</i>	<i>Ergo ut sec. cōpl. lat</i>	<i>ad tang. compl. lat.</i>	<i>Ita sinus totus</i>	<i>ad tangentem compl.</i>
	<i>adiac. ang. q̄sito.</i>	<i>oppos. ang. q̄sito:</i>		<i>anguli q̄siti.</i>
<i>18. finium.</i>	<i>Sed ut sinus totus</i>	<i>ad tangentē compl.</i>	<i>Ita tangens anguli</i>	<i>ad finium totum.</i>
		<i>anguli q̄siti</i>	<i>q̄siti</i>	
<i>11. quinti.</i>	<i>Ergo ut sec. cōpl. lat.</i>	<i>ad tang. compl. lat.</i>	<i>Ita tangens ang.</i>	<i>ad finium totum.</i>
	<i>adiac. ang. q̄siti</i>	<i>oppos. ang. q̄sito:</i>	<i>q̄siti</i>	
<i>Conuertēdo</i>	<i>Ergo ut tāg. cōpl. lat.</i>	<i>ad sec. compl. lat.</i>	<i>Ita sinus totus</i>	<i>ad tangentem angulū</i>
	<i>oppos. tang. q̄siti</i>	<i>adiac. ang. q̄siti:</i>		<i>q̄siti.</i>
<i>Permutādo.</i>	<i>6 Ergo ut tāg. cōpl.</i>	<i>ad finum totum :</i>	<i>Ita sec. comp. lat.</i>	<i>ad tangentem an-</i>
	<i>lat. oppos. ang. q̄sito</i>		<i>adiac. ang. q̄sito</i>	<i>guli q̄siti.</i>

V I I. L A L V S.

Ex base, & altero latere.

<i>43. triang. spher.</i>	<i>Ut sinus compl. lateris dati</i>	<i>ad finum compl. basis:</i>	<i>Ita sinus totus</i>	<i>ad finum compl. lateris q̄siti.</i>
<i>Permutādo</i>	<i>1. Ergo sit sinus cōpl. lat. dati</i>	<i>ad finum totum:</i>	<i>Ita sinus compl. basis</i>	<i>ad finum compl. lateris q̄siti.</i>
<i>43. triang. spher.</i>	<i>Ut sinus compl. lateris dati</i>	<i>ad finum compl. basis:</i>	<i>Ita sinus totus</i>	<i>ad finum compl. lateris q̄siti.</i>
<i>18. finium.</i>	<i>Sed ut sinus totus</i>	<i>ad finum compl. lateris q̄siti:</i>	<i>Ita secans lateris q̄siti</i>	<i>ad finum totum.</i>
<i>11. quinti.</i>	<i>Ergo ut sinus compl. lateris dati</i>	<i>ad finum compl. basis:</i>	<i>Ita secans lateris q̄siti</i>	<i>ad finum totum.</i>
<i>Conuertēdo</i>	<i>Ergo ut sinus compl. basis</i>	<i>ad finum compl. lateris dati:</i>	<i>Ita sinus totus</i>	<i>ad secantem lateris q̄siti.</i>
<i>Permutādo.</i>	<i>2. Ergo ut sinus cōpl. basis</i>	<i>ad finum totum:</i>	<i>Ita sinus compl. lateris dati</i>	<i>ad secantem lateris q̄siti.</i>
<i>43. triang. spher.</i>	<i>Ut sinus compl. lat. dati</i>	<i>ad finum compl. basis:</i>	<i>Ita sinus totus</i>	<i>ad finum compl. lateris q̄siti.</i>
<i>22. finium.</i>	<i>Sed ut sinus compl. lateris dati</i>	<i>ad finum compl. basis:</i>	<i>Ita secans basis</i>	<i>ad secantem lateris dati.</i>
<i>11. quinti.</i>	<i>Ergo ut secans basis</i>	<i>ad secantem lateris dati:</i>	<i>Ita sinus totus</i>	<i>ad finum compl. lateris q̄siti.</i>
<i>Permutādo.</i>	<i>3. Ergo ut secans basis</i>	<i>ad finum totum:</i>	<i>Ita secans lateris dati</i>	<i>ad finum compl. lateris q̄siti.</i>
<i>2. modus.</i>	<i>Ut sinus compl. basis</i>	<i>ad finum totum:</i>	<i>Ita sinus compl. lateris dati</i>	<i>ad secantem lateris q̄siti.</i>
<i>Permutādo.</i>	<i>Ergo ut sinus cōpl. basis</i>	<i>ad finum compl. lateris dati:</i>	<i>Ita sinus totus</i>	<i>ad secantem lateris q̄siti.</i>
<i>22. finium.</i>	<i>Sed ut sinus compl. basis</i>	<i>ad finum compl. lateris dati:</i>	<i>Ita secans lateris dati</i>	<i>ad secantem basis.</i>

Ergo

<i>Ergo ut secans late- ris dati</i>	<i>ad secantem basis:</i>	<i>Ita sinus totus</i>	<i>ad secantem lateris quæfiti.</i>	<i>11. quinti.</i>
4. Ergo ut secans	ad sinum totum:	Ita secans basis	ad secantem lateris	Permutando quæfiti.
<i>Ut sinus compl. late- ris dati</i>	<i>ad sinum totum:</i>	<i>Ita sinus compl. ba- sis</i>	<i>ad sinum compl. late- ris quæfiti.</i>	<i>1. modus.</i>
<i>Sed ut sinus compl. lateris dati</i>	<i>ad sinum totum:</i>	<i>Ita sinus totus</i>	<i>ad secantem lateris</i>	<i>18. sinuum dati.</i>
5. Ergo ut sinus to- tus	ad secantem late- ris dati:	Ita sinus compl. basis	ad sinum compl. la- teris quæfiti.	11. quinti.
<i>Ut sinus compl. ba- sis</i>	<i>ad sinum totum:</i>	<i>Ita sinus compl. la- teris dati</i>	<i>ad secantem lateris</i>	<i>2. modus.</i>
<i>Sed ut sinus compl. basis</i>	<i>ad sinum totum:</i>	<i>Ita sinus totus</i>	<i>ad secantem basis:</i>	<i>18. sinuum.</i>
6. Ergo ut sinus to- tus	ad secantem ba- sis:	Ita sinus compl. lateris dati	ad secantem lateris	11. quinti. quæfiti.

VIII. L A T V S.

Ex base & angulo, qui lateri quæfito opponitur.

1. Ut sinus totus	ad sinum basis:	Ita sinus anguli dati:	ad sinum lateris quæfiti.	41. triang. spher.
<i>Sed ut sinus anguli dati</i>	<i>ad sinum lateris quæfiti:</i>	<i>Ita secans compl. lateris quæfiti</i>	<i>ad secantem compl.</i>	<i>20. sinuum. anguli dati.</i>
<i>Ergo ut sinus totus</i>	<i>ad sinum basis:</i>	<i>Ita secans compl. lateris quæfiti</i>	<i>ad secantem compl.</i>	<i>11. quinti. anguli dati.</i>
2. Ergo ut sinus ba- sis	ad sinum totum:	Ita secans compl. anguli dati	ad secantem compl. lateris quæfiti.	Convertendo
<i>Ut sinus totus</i>	<i>ad sinum basis:</i>	<i>Ita sinus anguli dati</i>	<i>ad sinum lateris qua- fiti.</i>	<i>41. triang. spher.</i>
<i>Sed ut sinus totus</i>	<i>ad sinum basis:</i>	<i>Ita secans compl. basis</i>	<i>ad sinum totum.</i>	<i>18. sinuum.</i>
3. Ergo ut secans côpl. basis	ad sinum totum:	Ita sinus anguli dati	ad sinum lateris quæ- fiti.	11. quinti.
<i>Sed ut sinus anguli dati</i>	<i>ad sinum lateris quæfiti</i>	<i>Ita secans compl. lateris quæfiti.</i>	<i>ad secantem compl.</i>	<i>22. sinuum. anguli dati.</i>
<i>Ergo ut secans côpl. basis</i>	<i>ad sinum totum:</i>	<i>Ita secans compl. lateris quæfiti</i>	<i>ad secantem compl.</i>	<i>11. quinti. anguli dati.</i>
4. Ergo ut sinus to- tus	ad secantem côpl. basis:	Ita secans côpl. anguli dati	ad secantem compl. lateris quæfiti.	Convertendo.

Ut sinus

41. triang. spher.	1. Vt sinus totus	ad sinum basis:	Ita sinus anguli dati	ad sinum lateris qua- siti.
Permutādo	Ergo ut sinus totus	ad sinum anguli dati:	Ita sinus basis	ad sinum lateris qua- siti.
18. sinuum.	Sed ut sinus totus	ad sinum anguli dati:	Ita secans compl. anguli dati	ad sinum totum.
11. quinti.	5. Ergo ut secans compl. ang. dati	ad sinum totum:	Ita sinus basis	ad sinum lateris quæsit.
4. modus.	Vt sinus totus	ad secantem compl. basis:	Ita secans compl. anguli dati	ad secantem compl. lateris quæsit.
Permutādo.	Ergo ut sinus totus	ad secantem compl. anguli dati:	Ita secans compl. basis	ad secantem compl. lateris quæsit.
18. sinuum.	Sed ut sinus totus	ad secantem compl. anguli dati:	Ita sinus anguli dati	ad sinum totum.
11. quinti.	6. Ergo ut sinus an- guli dati	ad sinum totum;	Ita secans compl. basis	ad secantem compl. lateris quæsit.

I X. L A T V S

Ex base & angulo, qui lateri quæsito adiacet.

41. triang. spher.	1. Vt sinus totus	ad sinum compl. anguli dati:	Ita tangens basis	ad tangentem late- ris quæsit.
18. sinuum.	Sed ut sinus totus	ad sinum compl. an- guli dati:	Ita secans anguli dati	ad sinum totum.
11. quinti.	2. Ergo ut secans anguli dati	ad sinum totum:	Ita tangens basis	ad tangentem late- ris quæsit.
18. sinuum.	Sed ut tangens basis	ad tangentem la- teris quæsit:	Ita tangens compl. lateris quæsit	ad tangentem compl. basis.
11. quinti.	Ergo ut secans an- guli dati	ad sinum totum:	Ita tangens compl. lateris quæsit	ad tangentem compl. basis.
Conuertendo.	3. Ergo ut sinus to- tus.	ad secantem an- guli dati:	Ita tangens cōpl. basis	ad tangentem cōpl. lateris quæsit.
18. sinuum.	Sed ut sinus totus	ad secantem angu- li dati:	Ita sinus compl. anguli dati	ad sinum totum.
11. quinti.	4. Ergo ut sinus cōpl. ang. dati	ad sinum totum:	Ita tangens cōpl. basis	ad tangens compl. lateris quæsit.
3. modus.	Vt secans anguli dati	ad sinum totum:	Ita tangens basis	ad tangentem lateris quæsit.
Permutādo.	Ergo ut secans an- guli dati	ad tangentem ba- sis:	Ita sinus totus	ad tangentem lateris quæsit.

Sed

<i>Sed ut sinus totus</i>	<i>ad tangentem lateris quaesiti:</i>	<i>Ita tangens compl. lateris quaesiti</i>	<i>ad sinum totum.</i>	<i>18. sinuum.</i>
<i>Ergo ut secans anguli dati</i>	<i>ad tangentem basis:</i>	<i>Ita tang. compl. lateris quaesiti.</i>	<i>ad sinum totum.</i>	<i>11. quinti.</i>
<i>Ergo ut tangens basis</i>	<i>ad secantem anguli dati:</i>	<i>Ita sinus totus</i>	<i>ad tangentem compl. lateris quaesiti.</i>	<i>Cōvertendo.</i>
<i>5. Ergo ut tangens basis</i>	<i>ad sinum totum:</i>	<i>Ita secans anguli dati</i>	<i>ad tangentem compl. lateris quaesiti.</i>	<i>Permutādo.</i>

<i>Vt sinus compl. anguli dati</i>	<i>ad sinum totum:</i>	<i>Ita tangens compl. basis</i>	<i>ad tangentem compl. lateris quaesiti.</i>	<i>4. modus.</i>
<i>Ergo ut sinus compl. anguli dati</i>	<i>ad tangen. compl. basis:</i>	<i>Ita sinus totus</i>	<i>ad tangentem compl. lateris quaesiti.</i>	<i>Permutādo.</i>
<i>Sed ut sinus totus</i>	<i>ad tangentē compl. lateris quaesiti:</i>	<i>Ita tangens lat. quaesiti.</i>	<i>ad sinum totum.</i>	<i>18. sinuum.</i>
<i>Ergo ut sinus compl. anguli dati</i>	<i>ad tang. compl. basis:</i>	<i>Ita tangens lateris quaesiti</i>	<i>ad sinum totum.</i>	<i>11. quinti.</i>
<i>Ergo ut tang. compl. basis</i>	<i>ad sinum compl. anguli dati:</i>	<i>Ita sinus totus</i>	<i>ad tangentem lateris quaesiti.</i>	<i>Cōvertendo.</i>
<i>6. Ergo ut tangens compl. basis</i>	<i>ad sinum totum:</i>	<i>Ita sinus compl. anguli dati</i>	<i>ad tangentem lateris quaesiti.</i>	<i>Permutādo.</i>

X. L A L V S

Ex altero latere, & angulo, qui lateri quaesito adiacet; si modo constet, num quaesitum latus sit quadrante maius, an minus; vel an alter angulus non rectus non datus sit acutus, obtususue; vel denique num basis sit quadrante maior, aut minor.

<i>Vt tangens anguli dati</i>	<i>ad tangentem lateris dati:</i>	<i>Ita sinus totus</i>	<i>ad sinum lateris quaesiti.</i>	<i>44 triang. sphaer.</i>
<i>1. Ergo ut tangens anguli dati</i>	<i>ad sinum totum:</i>	<i>Ita tangens lateris dati</i>	<i>ad sinum lateris quaesiti.</i>	<i>Permutādo.</i>

<i>Vt tangens anguli dati</i>	<i>ad tangentem lateris dati:</i>	<i>Ita sinus totus</i>	<i>ad sinum lateris quaesiti.</i>	<i>44. triang. sphaer.</i>
<i>Sed ut tangens anguli dati</i>	<i>ad tangentem lateris dati:</i>	<i>Ita tangens compl. lateris dati</i>	<i>ad tangentem compl. anguli dati.</i>	<i>21. sinuum.</i>
<i>Ergo ut tangens compl. lateris dati</i>	<i>ad tangentem compl. anguli dati:</i>	<i>Ita sinus totus</i>	<i>ad sinum lateris quaesiti.</i>	<i>11. quinti.</i>
<i>2 Ergo ut tangens compl. lat. dati</i>	<i>ad sinum totum:</i>	<i>Ita tangens compl. anguli dati</i>	<i>ad sinum lateris quaesiti.</i>	<i>Permutādo.</i>

44. triang. sphær.	Vt tangens anguli dati	ad tangentem lateris dati:	Ita sinus totus	ad sinum lateris quaesiti.
18. sinuum.	Sed ut sinus totus	ad sinum lateris quaesiti:	Ita secans compl. lateris quaesiti.	ad sinum totum.
11. quinti.	Ergo ut tangens anguli dati	ad tangentem lateris dati:	Ita secans compl. lateris quaesiti.	ad sinum totum.
Conuertendo.	Ergo ut tangens lateris dati	ad tangentem anguli dati:	Ita sinus totus	ad secantem compl. lateris quaesiti.
Permutando.	3. Ergo ut tang. lateris dati	ad sinum totum:	Ita tangens anguli dati	ad secantem compl. lateris quaesiti.
2. modus.	Vt tangens compl. lateris dati	ad sinum totum:	Ita tang. compl. anguli dati	ad sinum lateris quaesiti.
Permutando.	Ergo ut tang. compl. lateris dati	ad tangentem compl. anguli dati:	Ita sinus totus	ad sinum lateris quaesiti.
18. sinuum.	Sed ut sinus totus	ad sinum lateris quaesiti:	Ita secans compl. lateris quaesiti.	ad sinum totum.
11. quinti.	Ergo ut tang. compl. lateris dati	ad tangentem compl. anguli dati:	Ita secans compl. lateris quaesiti.	ad sinum totum.
Conuertendo.	Ergo ut tang. compl. anguli dati	ad tangen. compl. lateris dati:	Ita sinus totus	ad secantem compl. lateris quaesiti.
Permutando.	4. Ergo ut tangens compl. ang. dati	ad sinum totum:	Ita tang. compl. lateris dati	ad secantem compl. lateris quaesiti.
1. modus.	Vt tangens anguli dati	ad sinum totum:	Ita tangens lateris dati	ad sinum lateris quaesiti.
18. sinuum.	Sed ut tangens anguli dati	ad sinum totum:	Ita sinus totus	ad tangentem compl. anguli dati.
11. quinti.	5. Ergo ut sinus totus	ad tang. compl. anguli dati:	Ita tangens lateris dati	ad sinum lateris quaesiti.
3. modus.	Vt tangens lateris dati	ad sinum totum:	Ita tangens anguli dati	ad secantem compl. lateris quaesiti.
18. sinuum.	Sed ut tangens lateris dati	ad sinum totum:	Ita sinus totus	ad tangentem compl. lateris dati.
11. quinti.	6. Ergo ut sinus totus	ad tangen. compl. lateris dati:	Ita tangens anguli dati	ad secantem compl. lateris quaesiti.

X I. L A T V S

Ex altero latere, & angulo, qui lateri quaesito opponitur.

44. triang. sphær.	1. Vt sinus totus	ad sinum lateris dati:	Ita tangens anguli dati	ad tangentem lateris quaesiti.
--------------------	-------------------	------------------------	-------------------------	--------------------------------

Sed

<i>Sed ut tangens ang. dati</i>	<i>ad tangentem lateris quaesiti:</i>	<i>Ita tangens compl. lateris quaesiti</i>	<i>ad tangentem compl. anguli dati.</i>	21. <i>sinuum.</i>
<i>Ergo ut sinus totus</i>	<i>ad sinum lateris dati:</i>	<i>Ita tangens compl. lateris quaesiti</i>	<i>ad tangentem compl. anguli dati.</i>	11. <i>quinti.</i>
2. <i>Ergo ut sinus lateris dati</i>	<i>ad sinum totum:</i>	<i>Ita tang. compl. anguli dati</i>	<i>ad tang. compl. lateris quaesiti.</i>	<i>Conuertendo.</i>
<i>Sed ut sinus lateris dati</i>	<i>ad sinum totum:</i>	<i>Ita sinus totus</i>	<i>ad secantem compl. lateris dati.</i>	18. <i>sinuum.</i>
3. <i>Ergo ut sinus totus</i>	<i>ad secant. compl. lateris dati:</i>	<i>Ita tang. compl. anguli dati</i>	<i>ad tangentem compl. lateris quaesiti.</i>	11. <i>quinti.</i>
<i>Vt sinus totus</i>	<i>ad sinum lateris dati:</i>	<i>Ita tangens anguli dati</i>	<i>ad tangentem lateris quaesiti.</i>	44. <i>triang. spher.</i>
<i>Sed ut sinus totus</i>	<i>ad sinum lateris dati:</i>	<i>Ita secans compl. lateris dati:</i>	<i>ad sinum totum:</i>	18. <i>sinuum.</i>
4. <i>Ergo ut secans compl. lat. dati</i>	<i>ad sinum totum:</i>	<i>Ita tang. anguli dati</i>	<i>ad tangentem lateris quaesiti.</i>	11. <i>quinti.</i>
<i>Vt sinus lateris dati</i>	<i>ad sinum totum:</i>	<i>Ita tangens compl. anguli dati</i>	<i>ad tangentem compl. lateris quaesiti.</i>	2. <i>modus.</i>
<i>Ergo ut sinus lateris dati</i>	<i>ad tangen. compl. anguli dati</i>	<i>Ita sinus totus</i>	<i>ad tangentem compl. lateris quaesiti.</i>	<i>Permutando.</i>
<i>Sed ut sinus totus</i>	<i>ad tangen. compl. lateris quaesiti:</i>	<i>Ita tangens lateris quaesiti</i>	<i>ad sinum totum.</i>	18. <i>sinuum.</i>
<i>Ergo ut sinus lateris dati</i>	<i>ad tangen. compl. anguli dati:</i>	<i>Ita tangens lateris quaesiti</i>	<i>ad sinum totum.</i>	11. <i>quinti.</i>
<i>Ergo ut tang. compl. anguli dati</i>	<i>ad sinum lateris dati:</i>	<i>Ita sinus totus</i>	<i>ad tangentem lateris quaesiti.</i>	<i>Conuertendo</i>
5. <i>Ergo ut tangens compl. ang. dati</i>	<i>ad sinum totum:</i>	<i>Ita sinus lateris dati</i>	<i>ad tangentem lateris quaesiti.</i>	<i>Permutando</i>
<i>Vt sinus totus</i>	<i>ad secantem compl. lateris dati:</i>	<i>Ita tangens compl. anguli dati</i>	<i>ad tangentem compl. lateris quaesiti.</i>	3. <i>modus.</i>
<i>Ergo ut sinus totus</i>	<i>ad tangen. compl. anguli dati:</i>	<i>Ita secans compl. lateris dati</i>	<i>ad tangentem compl. lateris quaesiti.</i>	<i>Permutando.</i>
<i>Sed ut sinus totus</i>	<i>ad tangen. compl. anguli dati:</i>	<i>Ita tangens anguli dati</i>	<i>ad sinum totum.</i>	18. <i>sinuum.</i>
6. <i>Ergo ut tang. anguli dati</i>	<i>ad sinum totum:</i>	<i>Ita secans compl. lateris dati</i>	<i>ad tangentem compl. lateris quaesiti.</i>	11. <i>quinti.</i>

XII. L A T V S

Ex utroque angulo non recto.

1. <i>Vt sinus ang. adiac. lat. quaesito</i>	<i>ad sinum totum:</i>	<i>Ita sinus compl. ang. oppos. lat. quaesito</i> <i>H b a</i>	<i>ad sinum compl. lateris quaesiti.</i> <i>Sed ut sinus</i>	42. <i>triang. spher.</i>
--	------------------------	---	---	---------------------------

18. sinuum.	Sed ut sinus anguli adiac. lat. quæsito	ad sinum totum :	Ita sinus totus	ad sec. compl. anguli adiac. lat. quæsito.
11. quinti.	2. Ergo ut sinus to- tus	ad sec. cōpl. ang. adiac. lat. quæsito:	Ita sinus cōpl. ang. oppos lat. quæsito	ad sinum compl. la- teris quæsiti.
42. triang. spher.	Vt sinus ang. adiac. lateri quæsito	ad sinum totum :	Ita sinus cōpl. ang. oppos. lateri quæsito	ad sinum compl. late- ris quæsiti.
Permutādo	Ergo ut sinus ang. adiac. lat. quæsito	ad sinum cōpl. ang. oppos. lat. quæsito	Ita sinus totus	ad sinum compl. late- ris quæsiti.
18. sinuum.	Sed ut sinus totus	ad sinum compl. la- teris quæsiti:	Ita secans lateris quæsiti	ad sinum totum.
11. quinti.	Ergo ut sinus ang. adiac. lat. quæsito	ad sinum cōpl. ang. oppos. lat. quæsito:	Ita secans lateris quæsiti	ad sinum totum.
Convertendo.	Ergo ut sinus comp. ang. oppos lat. quæsito	ad sinum ang. ad- iac. lateri quæsito:	Ita sinus totus	ad secantem lateris quæsiti.
Permutādo.	3. Ergo ut sinus cōpl ang. oppos. lateri quæsito	ad sinum totum :	Ita sinus anguli adiac. lateri quæsito	ad secantem lateris quæsiti.
18. sinuum.	Sed ut sinus cōpl. ang. oppos lat. quæsito	ad sinum totum:	Ita sinus totus	ad secantem ang. op- pos. lat. quæsito.
11. quinti.	4. Ergo ut sinus to- tus	ad secantem ang. oppos. lateri quæsito:	Ita sinus anguli adiac lateri quæsito	ad secantem lateris quæsiti.
42. triang. spher.	Vt sinus ang. adiac. lateri quæsito	ad sinum totum :	Ita sinus cōpl. ang. oppos. lat. quæsito.	ad sinum compl. late- ris quæsiti.
Permutādo	Ergo ut sinus ang. adiac. lat. quæsito	ad sinum cōpl. ang. oppos. lat. quæsito:	Ita sinus totus	ad sinum compl. la- teris quæsiti.
22. sinuum.	Sed ut sinus ang. ad- iac. lat. quæsito	ad sinum cōpl. ang. oppos. lat. quæsito	Ita secans ang. oppos lat quæsito	ad sec. compl. anguli adiac. lat. quæsito:
11. quinti.	Ergo ut secans ang. oppos. lat. quæsito	ad sec. compl. ang. adiac. lat. quæsito:	Ita sinus totus	ad sinum compl. late- ris quæsiti.
Permutādo.	5. Ergo ut secans ang. oppos. late- ri quæsito	ad sinum totum :	Ita sec. compl. ang. adiac late- ri quæsito	ad sinum compl la- teris quæsiti.
3. modus.	Vt sinus compl. ang. oppos. lat. quæsito	ad sinum totum :	Ita sinus ang. ad- iac. lateri quæsito	ad secantem lateris quæsiti.
Permutādo.	Ergo ut sinus compl. ang. oppos. lat. quæsito	ad sinum ang. ad- iac. lat. quæsito:	Ita sinus totus	ad secantem lateris quæsiti.
22. sinuum.	Sed ut sinus compl. ang. oppos. lat. quæsito	ad sinum ang. adiac. lateri quæsito:	Ita sec. compl ang. adiac. lat. quæsito	ad secantem anguli oppos. lat. quæsito.
11. quinti.	Ergo ut sec. compl. ang. adiac. lat. quæsito	ad secantem ang. oppos. lat. quæsito	Ita sinus totus	ad secantem lateris quæsiti.
Permutādo.	6. Ergo ut secans compl. ang. adiac. lateri quæsito	ad sinum totum :	Ita secans ang. oppos. lateri quæsito	ad secantem lateris quæsiti.

XIII. BASIS

Ex latere, & angulo ei adjacente.

1. Ut sinus compl. anguli dati	ad sinum totum:	Ita tangens lateris dati	ad tangentem basis.	45. triang. spher.
Sed ut sinus compl. anguli dati.	ad sinum totum:	Ita sinus totus	ad secantem anguli dati.	18. sinuum.
2. Ergo ut sinus totus	ad secantem anguli dati	Ita tangens lateris dati	ad tangentem basis.	11. quinti.
Sed ut tangens lat. dati	ad tangentem basis:	Ita tangens compl. basis	ad tang. compl. lat. dati.	21. sinuum.
Ergo ut sinus totus	ad secantem anguli dati:	Ita tangens compl. basis	ad tang. compl. lat. dati.	11. quinti.
3. Ergo ut secans ang. dati	ad sinum totum:	Ita tang. compl. lat. dati	ad tangentem compl. basis.	Convertendo.
Sed ut secans ang. dati	ad sinum totum:	Ita sinus totus	ad sinum compl. ang. dati.	18. sinuum.
4. Ergo ut sinus totus	ad sinum compl. ang. dati:	Ita tangens compl. lat. dati	ad tangentem compl. basis.	11. quinti.
Ut sinus compl. ang. dati	ad sinum totum:	Ita tang. lat. dati	ad tangentem basis.	45. triang. spher.
Ergo ut sinus compl. ang. dati	ad tangentem lat. dati:	Ita sinus totus	ad tangentem basis.	Permutando.
Sed ut sinus totus	ad tangentem basis:	Ita tangens compl. basis	ad sinum totum.	18. sinuum.
Ergo ut sinus compl. ang. dati	ad tangentem lat. dati:	Ita tangens compl. basis	ad sinum totum.	11. quinti.
Ergo ut tang. lat. dati	ad sinum compl. ang. dati:	Ita sinus totus	ad tangentem compl. basis.	Convertendo.
5. Ergo ut tangens lat. dati.	ad sinum totum:	Ita sinus compl. ang. dati:	ad tangentem compl. basis.	Permutando.
Ut sinus totus	ad secantem anguli dati:	Ita tangens lat. dati	ad tangentem basis.	2. modus.
Ergo ut sinus totus	ad tangentem lat. dati.	Ita secans anguli dati	ad tangentem basis.	Permutando.
Sed ut sinus totus	ad tangentem lat. dati:	Ita tang. compl. lat. dati	ad sinum totum.	18. sinuum.
6. Ergo ut tang. compl. lat. dati.	ad sinum totum:	Ita secans anguli dati	ad tangentem basis.	11. quinti.

XIII. BASIS

Ex latere, & angulo ei opposito : Si modo constet, num basis quadrante maior sit, vel minor : Aut an alter angulus non datus sit acutus, obtususue : Aut denique num alterum lat. tus non datum, minus sit quadrante, an maius.

41. triang. sphar.	Vt sinus ang. dati	ad sinum lateris dati :	Ita sinus totus	ad sinum basis.
Permutado.	1. Ergo vt sinus anguli dati	ad sinum totum :	Ita sinus lat. dati	ad sinum basis.
18. sinuum.	Sed vt sinus anguli dati	ad sinum totum :	Ita sinus totus	ad secantem compl. anguli dati.
11. quinti.	2. Ergo vt sinus totus	ad secantē compl. ang. dati :	Ita sinus lat. dati	ad sinum basis.
41. triang. sphar.	Vt sinus ang. dati	ad sinum lateris dati :	Ita sinus totus	ad sinum basis.
18. sinuum.	Sed vt sinus totus	ad sinum basis :	Ita secans compl. basis	ad sinum totum.
11. quinti.	Ergo vt sinus ang. dati	ad sinum lat. dati :	Ita secans compl. basis	ad sinum totum.
Conuertendo.	Ergo vt sinus lat. dati	ad sinum ang. dati :	Ita sinus totus	ad secantem compl. basis.
Permutado.	3. Ergo vt sinus lat. dati	ad sinum totum :	Ita sinus anguli dati	ad secantem compl. basis.
18. sinuum.	Sed vt sit sinus lat. dati	ad sinum totum :	Ita sinus totus	ad secantem compl. lat. dati.
11. quinti.	4. Ergo vt sinus totus	ad secantē compl. lat. dati :	Ita sinus ang. dati	ad secantē compl. basis.
41. triang. sphar.	Vt sinus ang. dati	ad sinum lat. dati :	Ita sinus totus	ad sinum basis.
22. sinuum.	Sed vt sinus anguli dati	ad sinum lat. dati :	Ita secans compl. lat. dati	ad secantem compl. anguli dati.
11. quinti.	Ergo vt secans compl. lat. dati	ad secantem compl. anguli dati :	Ita sinus totus	ad sinum basis.
Permutado.	5. Ergo vt secans compl. lat. dati	ad sinum totum :	Ita secans compl. anguli dati	ad sinum basis.
3. modus.	Vt sinus lat. dati	ad sinum totum :	Ita sinus ang. dati	ad secantem compl. basis.
Permutado.	Ergo vt sinus lat. dati	ad sinum ang. dati	Ita sinus totus	ad secantem compl. basis.
22. sinuum.	Sed vt sinus lat. dati	ad sinum anguli dati :	Ita secans compl. anguli dati	ad secantem compl. lat. dati

Ergo

Ergo ut secans cōpl. anguli dati *ad secantē compl. lat. dati.* *Ita sinus totus.* *ad secantem compl. ba sis.* 11. quinti.
 6. *Ergo ut secans cōpl. ang. dati* *ad sinum totum :* *Ita secans compl. lat. dati* *ad secantem compl. basis.* *Permutādo.*

X V. B A S I S

*Ex utroque latere , quorum alterutrum statuatür primum,
 & alterum secundum .*

1. *Vt sinus totus* *ad sinum compl. 1. lateris:* *Ita sinus compl. 2. lateris* *ad sinum compl. basis.* 43. triang. spher.

Sed ut sinus totus *ad sinum compl. 1. lateris:* *Ita secans 1. lateris* *ad sinum totum .* 18. sinuum.

2. *Ergo ut secans 1. lateris* *ad sinum totum :* *Ita sinus compl. 2. lateris* *ad sinum compl. ba sis.* 11. quinti.

Vt sinus totus *ad sinum compl. 1. lateris:* *Ita sinus compl. 2. lat.* *ad sinum compl. basis.* 43. triang. spher.

Ergo ut sinus totus *ad sinum compl. 2. lateris:* *Ita sinus compl. 1. lateris* *ad sinum compl. basis.* *Permutādo.*

Sed ut sinus totus *ad sinum compl. 2. lateris* *Ita secans 2. lateris* *ad sinum totum .* 18. sinuum.

3. *Ergo ut secans 2. lateris* *ad sinum totum :* *Ita sinus compl. 1. lateris* *ad sinum compl. ba sis.* 11. quinti.

Vt sinus totus *ad sinum compl. 1. lateris:* *Ita sinus compl. 2. lateris* *ad sinum compl. basis.* 43. triang. spher.

Sed ut sinus compl. 2. lateris *ad sinum compl. ba sis:* *Ita secans basis* *ad secantem 2. lat.* 22. sinuum.

Ergo ut sinus totus *ad sinum compl. 1. lateris:* *Ita secans basis* *ad secantem 2. lat.* 11. quinti.

4. *Ergo ut sinus cōpl. 1. lateris* *ad sinum totum :* *Ita secans 2. lat.* *ad secantem basis.* *Cōuertendo.*

Sed ut sinus compl. 1. lateris *ad sinum totum:* *Ita sinus totus* *ad secantem 1. lateris.* 18. sinuum.

5. *Ergo ut sinus totus* *ad secantem 1. lateris:* *Ita secans 2. lat.* *ad secantem basis.* 11. quinti.

Vt sinus totus *ad sinum compl. 1. lateris:* *Ita sinus compl. 2. lateris* *ad sinum compl. basis.* 43. triang. spher.

Ergo ut sinus totus *ad sinum compl. 2. lateris:* *Ita sinus compl. 1. lateris* *ad sinum compl. basis.* *Permutādo.*

Sed

22. *sinuum.* Sed ut sinus comp. ad sinum compl. ba. Ita secans basis ad secantem r. lat.
 1. lat.
 11. *quinti.* Ergo ut sinus totus ad sinum compl. 2. Ita secans basis ad secantem 1. lat.
 lateris:
 Cōuertendo. Ergo ut sinus cōpl. ad sinum totum : Ita secans 1. lat. ad secantem basis.
 2. lateris

XVI. B A S I S

Ex utroque angulo non recto, Quorum alteruter statuatur
 primus, & alter secundus.

30. *triang.*
sphar. 1. Ut sinus totus ad tangētē cōpl. Ita tangens cōpl. ad sinum cōpl. basis.
 1. anguli. 2. anguli

18. *sinuum.* Sed ut sinus totus ad tang. compl. 1. Ita tangens 1. ang. ad sinum totum.
 anguli:
 11. *quinti.* 2. Ergo ut tangēs ad sinum totum : Ita tangēs compl. ad sinum compl.
 1. anguli 2. anguli basis.

30. *triang.*
sphar. Ut sinus totus ad tang. compl. 1. Ita tangens compl. ad sinum compl. basis.
 anguli: 2. anguli
 Permutādo. Ergo ut sinus totus ad tang. compl. 2. Ita tangens compl. ad sinum compl. basis.
 anguli: 1. anguli

18. *sinuum.* Sed ut sinus totus ad tang. compl. 2. Ita tangens 2. ang. ad sinum totum.
 anguli:
 11. *quinti.* 3. Ergo ut tangens ad sinum totum : Ita tangens cōpl. ad sinum compl.
 2. anguli 1. anguli basis.

2. *modus.* Ut tangens 1. ang. ad sinum totum : Ita tangens compl. ad sinum compl. basis.
 2. anguli

Permutādo. Ergo ut tangens 1. ad tang. compl. 2. Ita sinus totus ad sinum compl. basis.
 anguli anguli:

18. *sinuum.* Sed ut sinus totus ad sinum compl. Ita secans basis ad sinum totum.
 basis:
 11. *quinti.* Ergo ut tangens 1. ad tang. compl. 2. Ita secans basis ad sinum totum.
 anguli anguli:

Cōuertendo. Ergo ut tang. compl. ad tangētē 1. ang. Ita sinus totus ad secantem basis.
 2. anguli

Permutādo. 4. Ergo ut tangēs ad sinum totum : Ita tangens 1. ang. ad secantem basis.
 cōpl. 2. anguli

3. *modus.* Ut tangens 2. ang. ad sinum totum : Ita tangens compl. ad sinum compl. basis.
 1. anguli

Permutādo. Ergo ut tangens 2. ad tang. compl. 1. Ita sinus totus ad sinum compl. basis.
 anguli: anguli:

Sed

Sed ut sinus totus ad sinum compl. basis: Ita secans basis ad sinum totum. 18. sinuum.
 Ergo ut tangens 2. ad tang. compl. 1. anguli. Ita secans basis ad sinum totum. 11. quinti.
 Ergo ut tang. compl. 1. anguli. ad tangentem 2. anguli. Ita sinus totus ad secantem basis. Cöuertendo.
 5. Ergo ut tang. compl. 1. ang. ad sinum totum: Ita tangens 2. ang. ad secantem basis. Permutado.

Vt tang. compl. 2. anguli ad sinum totum: Ita tang. 1. ang. ad secantem basis. 4. modus.
 Sed ut tang. compl. 2. anguli ad sinum totum: Ita sinus totus ad tangentem 2. ang. 18. sinuum.
 6. Ergo ut sinus totus ad tang. 2. anguli: Ita tangens 1. anguli ad secantem basis. 11. quinti.

HIS ita demonstratis, ut expeditius in triangulo sphærico rectangulo inueniatur, quod queritur, & ante oculos tota operatio regula proportionum posita sit, digessimus hoc loco in ordinem sexdecim problemata proxime demonstrata, ita ut quodlibet eorum sex modis possit absolui, in quibus quidem omnibus sinus totus reperitur vel in primo loco regula, vel in secundo. Ordo ergo hic est.

IN TRIANGULO

sphærico rectangulo hisce omnibus modis
inuestigari potest

I.
Problema.

I. ANGVLVS

Ex base, & latere, quod angulo quæsito opponitur.

Vt sinus totus	ad sinum basis:	Ita secans compl. lateris	ad secantem compl. anguli.
Vt sinus totus	ad sinum lateris:	Ita secans compl. basis	ad sinum anguli.
Vt sinus basis	ad sinum totum:	Ita sinus lateris	ad sinum anguli.
Vt secans compl. lateris	ad sinum totum:	Ita secans compl. basis	ad sinum anguli.
Vt secans compl. basis	ad sinum totum:	Ita secans compl. lateris	ad secantem compl. ang.
Vt sinus lateris	ad sinum totum:	Ita sinus basis	ad secantem compl. anguli.

Inuentus angulus erit acutus, si datum latus fuerit quadrante minus: obtusus autem, si maius.

II.
Problema.

II. A N G V L V S
Ex base, & latere, quod angulo quæsito adiacet.

<i>Vt sinus totus</i>	<i>ad tangentem compl. basis:</i>	<i>Ita tangens lateris</i>	<i>ad sinum compl. ang.</i>
<i>Vt sinus totus</i>	<i>ad tangentem compl. lateris:</i>	<i>Ita tangens basis</i>	<i>ad secantem anguli.</i>
<i>Vt tangens basis</i>	<i>ad sinum totum:</i>	<i>Ita tangens lateris</i>	<i>ad sinum compl. anguli.</i>
<i>Vt tangens compl. lateris</i>	<i>ad sinum totum:</i>	<i>Ita tangens compl. basis</i>	<i>ad sinum compl. ang.</i>
<i>Vt tangens compl. basis</i>	<i>ad sinum totum:</i>	<i>Ita tangens compl. lateris</i>	<i>ad secantem anguli.</i>
<i>Vt tangens lateris</i>	<i>ad sinum totum:</i>	<i>Ita tangens basis</i>	<i>ad secantem anguli.</i>

Inuentus angulus erit acutus, si tam basis, quam latus datum quadrante maius fuerit, aut minus: obtusus vero, si alterutrum datorum fuerit quadrante maius, & alterum minus.

III.
Problema.

III. A N G V L V S
Ex base, & altero angulo non recto.

<i>Vt sinus totus</i>	<i>ad sinum compl. basis:</i>	<i>Ita tangens anguli dati</i>	<i>ad tang. compl. ang. quæsit.</i>
<i>Vt sinus totus</i>	<i>ad secantem basis:</i>	<i>Ita tang. compl. anguli dati</i>	<i>ad tangentem ang. quæsit.</i>
<i>Vt secans basis</i>	<i>ad sinum totum:</i>	<i>Ita tangens anguli dati</i>	<i>ad tang. compl. ang. quæsit.</i>
<i>Vt tang. compl. anguli dati</i>	<i>ad sinum totum:</i>	<i>Ita sinus compl. basis</i>	<i>ad tang. compl. ang. quæsit.</i>
<i>Vt tangens anguli dati</i>	<i>ad sinum totum:</i>	<i>Ita secans basis</i>	<i>ad tang. ang. quæsit.</i>
<i>Vt sinus compl. basis</i>	<i>ad sinum totum:</i>	<i>Ita tang. compl. anguli dati</i>	<i>ad tang. anguli quæsit.</i>

Inuentus angulus erit acutus, si basis fuerit minor quadrante, & datus angulus acutus; aut si basis fuerit quadrante maior, & angulus datus obtusus: Idem vero angulus erit obtusus, si basis quadrante minor fuerit, & angulus datus obtusus, aut si basis fuerit maior quadrante, & datus angulus acutus.

IIII.
Problema.

IIII. A N G V L V S
Ex latere, quod angulo quæsito opponitur, & altero angulo non recto.

<i>Vt sinus totus</i>	<i>ad sinum ang. dati:</i>	<i>Ita sinus compl. lateris</i>	<i>ad sinum compl. ang. quæsit.</i>
-----------------------	----------------------------	---------------------------------	-------------------------------------

Vt

<i>Vt sinus totus</i>	<i>ad secantē compl. anguli dati:</i>	<i>Ita secans lateris</i>	<i>ad secan. ang. quaesiti.</i>
<i>Vt sinus ang. dati</i>	<i>ad sinum totum:</i>	<i>Ita secans lateris</i>	<i>ad secantem anguli quaesiti.</i>
<i>Vt sinus compl. lat.</i>	<i>ad sinum totum:</i>	<i>Ita secans compl. anguli dati</i>	<i>ad secan. ang. quaesiti.</i>
<i>Vt secans compl. anguli dati</i>	<i>ad sinum totum:</i>	<i>Ita sinus compl. lateris</i>	<i>ad sinum compl. ang. quaesiti.</i>
<i>Vt secans lateris</i>	<i>ad sinum totum:</i>	<i>Ita sinus ang. dati</i>	<i>ad sinum compl. anguli quaesiti.</i>

Inuentus angulus erit acutus, si latus datum fuerit quadrante minus: obtusus vero, si maius.

V. A N G V L V S

Ex latere, quod angulo quaesito adiacet, & altero angulo non recto: *Problema.*
dummodo constet, num quaesitus angulus maior sit recto, an minor: vel an basis, aut latus alterum non datum quadrante maius sit, minusue.

<i>Vt sinus totus</i>	<i>ad secantem lat.</i>	<i>Ita sinus compl. anguli dati</i>	<i>ad sinum ang. quaesiti.</i>
<i>Vt sinus totus</i>	<i>ad secan. ang. dati:</i>	<i>Ita sinus compl. lateris</i>	<i>ad secan. compl. ang. quaesiti.</i>
<i>Vt sinus compl. lat.</i>	<i>ad sinum totum:</i>	<i>Ita sinus compl. anguli dati</i>	<i>ad sinum ang. quaesiti.</i>
<i>Vt sinus compl. ang. dati</i>	<i>ad sinum totum:</i>	<i>Ita sinus compl. lat.</i>	<i>ad secan. compl. ang. quaesiti.</i>
<i>Vt secans lateris</i>	<i>ad sinum totum:</i>	<i>Ita secans anguli dati</i>	<i>ad secan. compl. ang. quaesiti.</i>
<i>Vt secans anguli dati</i>	<i>ad sinum totum:</i>	<i>Ita secans lateris</i>	<i>ad sinum ang. quaesiti.</i>

Inuentus angulus erit acutus, (nisi aliunde constet,) si alterum latus non datum fuerit quadrante minus; obtusus vero, si maius. Pari ratione, si basis fuerit minor quadrante, & datus angulus acutus; vel si basis maior fuerit quadrante, & datus angulus obtusus; inuentus angulus acutus erit: Si vero basis fuerit quadrante minor, & datus angulus obtusus; vel si basis quadrante maior fuerit, & datus angulus acutus; inuentus angulus obtusus erit.

VI. A N G V L V S

Ex utroque latere circa angulum rectum.

VI. Problema.

<i>Vt sinus totus</i>	<i>ad sinū lat. adiacētis ang. quaesito:</i>	<i>Ita tang. compl. lat. opp. ang. quaesito</i>	<i>ad tang. compl. ang. quaesiti.</i>
		Ii	2 Vt sinus

<i>Vt sinus totus</i>	<i>ad sec. cōpl. lat. ad- iac. ang. quæsito:</i>	<i>Ita tang. lat. oppos. ang. quæsito</i>	<i>ad tang. ang. quæsiti.</i>
<i>Vt sinus lat. adiac. ang. quæsito</i>	<i>ad sinum totum:</i>	<i>Ita tang. lat. oppos. ang. quæsito</i>	<i>ad tang. ang. quæsiti.</i>
<i>Vt tang. lat. oppos. ang. quæsito</i>	<i>ad sinum totum:</i>	<i>Ita sinus lat. adiac. ang. quæsito</i>	<i>ad tang. compl. ang. quæsiti.</i>
<i>Vt secans cōpl. lat. adiac. ang. quæsito</i>	<i>ad sinum totum:</i>	<i>Ita tang. cōpl. lat. opp. ang. quæsito</i>	<i>ad tang. compl. angulū quæsiti.</i>
<i>Vt tang. cōpl. lat. opp. ang. quæsito</i>	<i>ad sinum totum:</i>	<i>Ita sec. cōpl. lat. ad iac. ang. quæsito</i>	<i>ad tang. ang. quæsiti.</i>

Inuentus angulus erit acutus, si datum latus quæsito angulo oppositum fue-
rit minus quadrante: obtusus vero, si maius.

VII.
Problema.

VII. LATVS
Ex base, & altero latere.

<i>Vt sinus totus</i>	<i>ad secantem lateris dati:</i>	<i>Ita sinus compl. ba- sis</i>	<i>ad sinum compl. lat. quæsiti.</i>
<i>Vt sinus totus</i>	<i>ad secantem basis:</i>	<i>Ita sinus compl. lat. dati</i>	<i>ad secantem lateris quæsiti.</i>
<i>Vt sinus compl. lat. dati</i>	<i>ad sinum totum:</i>	<i>Ita sinus compl. ba- sis</i>	<i>ad sinum compl. lat. quæsiti.</i>
<i>Vt sinus compl. ba- sis</i>	<i>ad sinum totum:</i>	<i>Ita sinus compl. lat. dati</i>	<i>ad secantem lat. quæsiti.</i>
<i>Vt secans basis</i>	<i>ad sinum totum:</i>	<i>Ita secans lat. dati</i>	<i>ad sinum compl. lat. quæsiti.</i>
<i>Vt secans lat. dati</i>	<i>ad sinum totum:</i>	<i>Ita secans basis</i>	<i>ad secantem lateris quæsiti.</i>

Inuentum latus erit minus quadrante, si tam basis, quam latus datum qua-
drante, minus fuerit: maius vero quadrante, si vel basis fuerit maior, & latus da-
tum minus quadrante, vel basis minor, & datum latus quadrante maius.

VIII.
Problema.

VIII. LATVS
Ex base, & angulo, qui lateri quæsito opponitur.

<i>Vt sinus totus</i>	<i>ad sinum basis:</i>	<i>Ita sinus anguli dati</i>	<i>ad sinum lat. quæsiti.</i>
<i>Vt sinus totus</i>	<i>ad secan. compl. ba- sis</i>	<i>Ita secans compl. ang. dati</i>	<i>ad secan. compl. lat. quæsiti.</i>
<i>Vt sinus basis</i>	<i>ad sinum totum:</i>	<i>Ita secans compl. ang. dati</i>	<i>ad secan. compl. lat. quæsiti.</i>

Vt secans

<i>Vt secans compl. ba fis</i>	<i>ad sinum totum:</i>	<i>Ita sinus anguli da ti</i>	<i>ad sinum lateris qua siti.</i>
<i>Vt secans compl. an guli dati</i>	<i>ad sinum totum:</i>	<i>Ita sinus basis</i>	<i>ad sinum lat. quasi ti.</i>
<i>Vt sinus ang. dati</i>	<i>ad sinum totum:</i>	<i>Ita secans compl. basis</i>	<i>ad secan. compl. lat. quasiti.</i>

Inuentum latus quadrante erit minus, si datus angulus ei oppositus fuerit acutus; maius vero, si obtusus.

IX. L A T V S

Ex base, & angulo, qui lateri quæsito adiacet.

IX.
Problema

<i>Vt sinus totus</i>	<i>ad sinum compl. an guli dati:</i>	<i>Ita tangens basis</i>	<i>ad tang. lat. qua siti.</i>
<i>Vt sinus totus</i>	<i>ad secantem anguli dati:</i>	<i>Ita tangens compl. basis</i>	<i>ad tang. compl. lat. quasiti.</i>
<i>Vt secans ang. dati</i>	<i>ad sinum totum:</i>	<i>Ita tangens basis</i>	<i>ad tangentem lateris quasiti.</i>
<i>Vt sinus compl. ang. dati</i>	<i>ad sinum totum:</i>	<i>Ita tangens compl. basis</i>	<i>ad tang. compl. lat. quasiti.</i>
<i>Vt tangens basis</i>	<i>ad sinum totum:</i>	<i>Ita secans anguli dati</i>	<i>ad tang. compl. lat. quasiti.</i>
<i>Vt tangens compl. basis</i>	<i>ad sinum totum:</i>	<i>Ita sinus compl. an guli dati</i>	<i>ad tangentem lateris quasiti.</i>

Inuentum latus quadrante minus erit, si basis minor fuerit quadrante, & datus angulus acutus; aut si basis fuerit quadrante maior, & datus angulus obtusus: maius vero quadrante, si basis quadrante minor fuerit, & datus angulus obtusus; aut si basis fuerit maior quadrante, & datus angulus acutus.

X. L A T V S

Ex altero latere, & angulo, qui quæsito lateri adiacet: Si modo
constet, num quæsitum latus sit quadrante maius, an mi
nus; vel an alter angulus non rectus non datus sit
acutus, obtususue; vel denique num ba
sis sit quadrante maior,
aut minor.

X.
Problema

<i>Vt sinus totus</i>	<i>ad tangentē compl. ang. dati:</i>	<i>Ita tangens lateris dati</i>	<i>ad sinum lat. quasiti.</i>
-----------------------	--	-------------------------------------	-------------------------------

Vt sinus

<i>Vt sinus totus</i>	<i>ad tang. compl. lat. dati:</i>	<i>Ita tangens ang. dati</i>	<i>ad secantem compl. lat. quasi.</i>
<i>Vt tangens ang. dati</i>	<i>ad sinum totum:</i>	<i>Ita tangens lateris dati</i>	<i>ad sinum lat. quasi.</i>
<i>Vt tang. compl. lat. dati</i>	<i>ad sinum totum:</i>	<i>Ita tang. compl. anguli dati</i>	<i>ad sinum lat. quasi.</i>
<i>Vt tang. lat. dati</i>	<i>ad sinum totum:</i>	<i>Ita tang. ang. dati</i>	<i>ad secan. compl. lat. quasi.</i>
<i>Vt tang. compl. ang. dati</i>	<i>ad sinum totum:</i>	<i>Ita tang. compl. lat. dati</i>	<i>ad secan. compl. lat. quasi.</i>

Inuentum latus quadrante erit minus, (nisi aliunde constet) si angulus ei oppositus, & non datus fuerit acutus; maius vero, si obtusus. Pari ratione minus erit, si basis minor fuerit quadrante, & latus datum minus quoque quadrante; at si basis fuerit minor quadrante, & datum latus maius, inuentum latus erit quadrante maius. Denique si tam basis, quam latus datum fuerit quadrante maius, erit inuentum latus minus quadrante, maius autem, si basis maior fuerit quadrante, & datum latus, minus.

XI.
Problema.

XI. LATVS
Ex altero latere, & angulo, qui lateri quasi oppositur.

<i>Vt sinus totus</i>	<i>ad sinum lateris dati:</i>	<i>Ita tangens anguli dati</i>	<i>ad tang. lat. quasi.</i>
<i>Vt sinus totus</i>	<i>ad secan. compl. lat. dati:</i>	<i>Ita tang. compl. anguli dati</i>	<i>ad tang. compl. lat. quasi.</i>
<i>Vt sinus lat. dati</i>	<i>ad sinum totum:</i>	<i>Ita tang. compl. anguli dati</i>	<i>ad tang. compl. lat. quasi.</i>
<i>Vt secans compl. lateris dati</i>	<i>ad sinum totum:</i>	<i>Ita tang. ang. dati</i>	<i>ad tangentem lateris quasi.</i>
<i>Vt tang. compl. anguli dati</i>	<i>ad sinum totum:</i>	<i>Ita sinus lat. dati</i>	<i>ad tang. lat. quasi.</i>
<i>Vt tang. ang. dati</i>	<i>ad sinum totum:</i>	<i>Ita secans compl. lat. dati.</i>	<i>ad tang. compl. lat. quasi.</i>

Inuentum latus erit quadrante minus, si datus angulus ei oppositus fuerit acutus: maius vero, si obtusus.

XII.
Problema.

XII. LATVS
Ex utroque angulo non recto.

<i>Vt sinus totus</i>	<i>ad sec. compl. ang. ad iac. lat. quasi.</i>	<i>Ita sinus compl. ang. opp. lat. quasi.</i>	<i>ad sinum compl. lat. quasi.</i>
<i>Vt sinus totus</i>	<i>ad sec. ang. opp. lateris quasi:</i>	<i>Ita sinus ang. adiacentis lat. quasi.</i>	<i>ad secantem lateris quasi.</i>

Vt sinus

<i>Vt sinus ang. adiac. ad sinum totum:</i> <i>ris lat. quasito</i>	<i>Ita sinus cöpl. ang. ad sinum compl. lat.</i> <i>opp. lat. quasito</i>	<i>quasiti.</i>
<i>Vt sinus compl. ang. ad sinum totum:</i> <i>opp. lat. quasito.</i>	<i>Ita sinus ang. adiac. ad secantem lateris</i> <i>lat. quasito</i>	<i>quasiti.</i>
<i>Vt secans ang. opp. ad sinum totum:</i> <i>lat. quasito</i>	<i>Ita secans cöpl. ang. ad sinum compl. lat.</i> <i>adiac. lat. quasito</i>	<i>quasiti.</i>
<i>Vt sec. cöpl. ang. ad ad sinum totum:</i> <i>iac. lat. quasito</i>	<i>Ita sec. ang. opp. lat. ad secantem lateris</i> <i>quasito</i>	<i>quasiti.</i>

Inuentum latus erit quadrante minus, si datus angulus ei oppositus fuerit acutus: maius vero, si obtusus.

X I I I. B A S I S

Ex latere & angulo ei adiacente.

XIII.
Problema.

<i>Vt sinus totus</i>	<i>ad sinum compl. anguli dati:</i>	<i>Ita tangens compl. lat. dati</i>	<i>ad tang. compl. basis.</i>
<i>Vt sinus totus</i>	<i>ad secan. ang. dati:</i>	<i>Ita tangens lat. dati</i>	<i>ad tangentem basis.</i>
<i>Vt sinus compl. anguli dati</i>	<i>ad sinum totum:</i>	<i>Ita tang. lat. dati</i>	<i>ad tangentem basis.</i>
<i>Vt secans ang. dati</i>	<i>ad sinum totum:</i>	<i>Ita tang. compl. lat. dati</i>	<i>ad tangentem compl. basis.</i>
<i>Vt tang. lat. dati</i>	<i>ad sinum totum:</i>	<i>Ita sinus compl. anguli dati</i>	<i>ad tang. compl. basis.</i>
<i>Vt tang. compl. lat. dati</i>	<i>ad sinum totum:</i>	<i>Ita secans ang. dati</i>	<i>ad tangentem basis:</i>

Inuenta basis minor erit quadrante, si datum latus fuerit quadrante minus, & angulus datus ei adiacens, acutus; vel si datum latus fuerit maius quadrante, & datus angulus ei adiacens, obtusus: maior vero quadrante, si datum latus fuerit maius quadrante, & datus angulus ei adiacens, acutus; vel si datum latus fuerit quadrante minus, & angulus datus, obtusus.

XIIII.
Problema.

X I I I I. B A S I S

Ex latere, & angulo ei opposito: Si modo constet, num basis quadrante maior sit, vel minor: Aut an alter angulus non datus sit acutus, obtususue: Aut denique num alterum latus non datum, minus sit quadrante, an maius.

<i>Vt sinus totus</i>	<i>ad secantem compl. ang. dati:</i>	<i>Ita sinus lat. dati</i>	<i>ad sinum basis.</i>
<i>Vt sinus totus</i>	<i>ad sec. compl. lat. dati:</i>	<i>Ita sinus ang. dati</i>	<i>ad secan. compl. basis.</i>
<i>Vt sinus ang. dati</i>	<i>ad sinum totum:</i>	<i>Ita sinus lat. dati</i>	<i>ad sinum basis.</i>

Vt sinus

Vt sinus lat. dati ad sinum totum: Ita sinus anguli ad secantam compl. basis.
Vt secans compl. lat. ad sinum totum; Ita secans compl. ad sinum basis.
dati ang. dati
Vt secans compl. ang. ad sinum totum: Ita secans compl. ad secan. compl. basis.
lat. dati

Inuenta basis quadrante minor erit (nisi aliunde constet) si vterque angulorum non rectorum fuerit acutus, vel obtusus; vel si vtrumque laterum fuerit quadrante minus, vel maius: Eadem vero basis inuenta maior erit quadrante, si alteruter angulorum non rectorum fuerit acutus, & alter obtusus; vel alterutrum laterum fuerit quadrante minus, & alterum maius.

**XV.
Problema.**

X V. B A S I S

*Ex vtroque latere: quorum alterutrum statuatur primum,
& alterum secundum.*

Vt sinus totus ad sinum compl. 1. lateris: Ita sinus compl. 2. ad sinum compl. basis.
Vt sinus totus ad secantem 1. lateris: Ita secans 2. lat. ad secantem basis.
Vt secans 1. lat. ad sinum totum: Ita sinus compl. 2. ad sinum compl. basis.
Vt secans 2. lat. ad sinum totum: Ita sinus compl. 1. ad sinum compl. basis.
Vt sinus compl. 1. lateris ad sinum totum: Ita secans 2. lateris ad secantem basis.
Vt sinus compl. 2. lateris ad sinum totum: Ita secans 1. lat. ad secantem basis.

Inuenta basis erit quadrante minor, si vtrumque latus fuerit quadrante minus, vel maius: maior vero, si alterutrum laterum fuerit minus quadrante, & alterum maius.

**XVI.
Problema.**

X V I. B A S I S

*Ex vtroque angulo non recto: Quorum alteruter statuatur
primus, & alter secundus.*

Vt sinus totus ad tang. compl. 1. anguli: Ita tangens compl. 2. anguli ad sinum compl. basis.
Vt sinus totus ad tang. 2. anguli: Ita tangens 1. anguli ad secantem basis.
Vt tangens

Vt tangens 1. ang. ad sinum totum : Ita tang. compl. 2. ad sinum compl. basis. anguli
Vt tangens 2. ang. ad sinum totum : Ita tang. compl. 1. ad sinum compl. basis. anguli
Vt tang. compl. 2. ad sinum totum : Ita tang. 1. anguli ad secantem basis. anguli
Vt tang. compl. 1. ad sinum totum : Ita tangens 2. ang. ad secantem basis. anguli

Inuenta basis quadrante minor erit , si vterque angulorum non rectorum fuerit acutus, vel obtusus : maior vero , si alteruter angulorum non rectorum fuerit acutus, & alter obtusus.

TRIANGVLORVM SPHAERICORVM obliquangulorum calculus.

17. DATO aggregato duorum arcuum vel angulorum, quod semicirculo minus sit, vna cum proportionem, quam eorundem sinus habent, vtrumque illorum efficere notum .

XVII.
Problema.

TERMINI proportionis data, si sinus non sunt, ad sinus reducantur per utriusque multiplicationem per 10. 100. 1000. 10000. 100000. 1000000. ita ut maior terminus habeat tot figuras, quot continentur in maioribus sinibus in tabula Sinuum . Ita enim hi sinus eandem proportionem habebunt, quam termini priores proportionis data. Deinde hi termini ad sinus reducti in unam summam colligantur, eiusque semissis, atque differentia inter eam semissem, & alterutrum terminorum, arcus ex tabula sinuum accipiantur, non secus, ac si semissis illa, ac differentia, sinus essent, & seorsum ambo reseruentur : Eritque

217. vel 18.
septimi.

Vt sinus totus	ad secan. completi maioris arcus seruat, qui nimirum semissi summe terminorum respondet :	Ita differentia praedicta, hoc est, sinus minoris arcus seruat.	ad quartum .
Deinde.			
Vt sinus totus	ad tangentem semissis aggregati arcuum vel angulorum :	Ita quartus inuentus	ad tangentem differentiae inter semissem aggregati arcuum, vel angulorum, & alterutrum arcum quæsitum.

HVIS tangens inuenta arcus ad semissem aggregati arcuum, vel angulorum additus conficit maiorem arcum, vel angulum quæsitum : ex eadem vero semisse sub-

ductus minorem arcum, vel angulum quæsitum relinquit. Duplici autem illa operatione reperiri tangentem dicta differentia, ita perspicuum fiet. Quoniam, ut propos. 6. triang. rectil. demonstravimus, est ut semissis aggregati terminorum data proportionis (ad sinus reuocatorum) ad tangentem semissis aggregati arcuum, ita differentia inter semissam summam terminorum data proportionis, & alterutrum terminorum, ad tangentem differentia inter semissam aggregati arcuum, & alterutrum arcuum quæsitum 9 erit quoque permutando, ut semissis aggr. term. ad diff. dictam, ita tangens semissis aggr. arcuum ad tang. diff. arcuum. Sed ut semissis aggr. term. ad sinum totum, ita est diff. dicta ad alium quartum numerum: Et permutando, ut semissis aggr. term. ad dictam diff. ita sinus totus ad quartum illum numerum. Igitur erit etiam, ut sinus totus ad quartum, ita tangens semissis aggr. arcuum ad tangentem diff. arcuum: Et permutando, ut sinus totus ad tangentem semissis aggr. arcuum, ita quartus ad tangentem diff. arcuum, ut in secundo exemplo regula proportionum dicebamus. Produci autem quartum illum numerum eo modo, qui in primo exemplo expressus est, ita manifestum erit. Quoniam est, ut semissis aggr. term. ad sinum totum, ita diff. supradicta ad illum quartum, ut paulo ante diximus; Est autem ut semissis aggr. term. seu sinus, ad sinum totum, ita sinus totus ad secantem complementi arcus, qui illi semissi, ut sinui debetur: id quod etiam supra ostendimus in Prosthapharasi Num. 6. Erit quoque, ut sinus totus ad secantem complementi arcus, qui semissi aggr. term. ut sinui, d. betur, ita diff. prædicta ad quartum, ut in primo exemplo regula aurea positum est.

a 18. sinuū.

b 6. triang. rectil.

VERVM tangens diff. inter semissam aggr. arcuum, & alterutrum arcuum quæsitum, inuenietur quoque per unam operationem, sine tamen sinu toto. Est enim

Ut semissis aggre	ad tangentē semis-	Ita diff. inter semis	ad tangentē diff. in-
gati terminorū	sis aggregati ar-	se aggregati ter-	ter semisse aggre
datę proporeio	cuum:	minorum, & al-	gati arcuum, & al
nis		terutrum termi-	terutrū arcuum.
		norum	

XVIII.
Problema.

18. DATO aggregato duorum arcuum, quorum singuli semicirculo sint minores, vel duorū angulorū, quod semicirculo maius sit, vna cū proportionibus sinuum eorum, vtrumque notum efficere.

DETRACTO hoc aggregato ex toto circulo, supererit aliud aggregatum arcuum semicirculo minus, cum eadem proportione data, ut propos. 6. triang. rectil. dictum est. Si igitur huius aggregati uterque arcus, vel angulus inuestigetur, ut in præcedenti problemate 17. tradidimus, & inuentus uterque ex semicirculo tollatur, notum relinquentur quæsi duo arcus, vel anguli aggregatum semicirculo maius datum constantes.

QVOD si quando acciderit, datam proportionem esse equalis acis, erunt quoque duo arcus, vel anguli datum aggregatum consicientes aequales. Quare semissis dati aggregati utrumque arcum, vel angulum quæsitum dabit.

SI vero datum aggregatum semicirculo fuerit æquale, problema solui non poterit, ut in scholio propos. 6. triang. rectil. ostendimus.

XIX.
Problema.

19. DATA differentia duorum arcuum, quorum singuli semicirculo sint minores, vel duorum angulorum, vna cum proportionibus, quam eorum sinus habent, vtrumque seorsum cognoscere.

SVBTRACTA

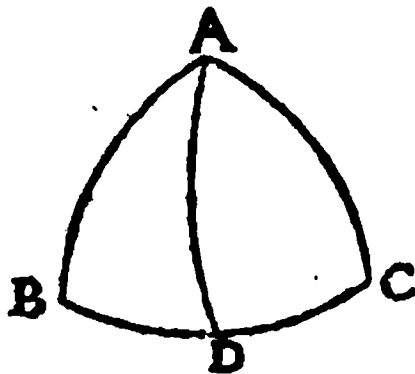
SUBTRACTA differentia data ex semicirculo, sumatur reliquus arcus, tanquam aggregatum duorum arcuum, & eius uterque arcus per datam proportionem (hac enim eadem permanet, ut in protosf. 7. triang. rectil. dictum est.) ematur ex problema 17. Minor enim inuentus, si data proportio est maioris inaequalitatis, hoc est, si sinus maioris arcus maior est, & minoris minor, (quod quidem accidit, quando duo arcus semicirculo minores sunt.) erit quassorum minor arcus; maior vero inuentus ex semicirculo subductus maiorem arcum quassum relinquet. Si vero data proportio est minoris inaequalitatis, hoc est, si sinus maioris arcus minor est sinu arcus minoris, (quod accidit, quando duo arcus semicirculum superant.) minor arcus inuentus ex semicirculo demptus relinquet maiorem arcum quassum; maior vero ex semicirculo ablatus minorem arcum quassum relinquet.

Q U O D si data proportio fuerit aequalitatis, quod quidem evenit, quando duo arcus semicirculum conspiciunt, detrahemus differentiam ex semicirculo. Reliqui enim numeri semissis dabit minorem arcum quassum, eadem vero semissis, si data differentia adijciatur, maiorem arcum quassum conspiciet.

Q U A N D O datur aggregatum vel differentia duorum angulorum unum angulum sphaericum constituentium, vel in aliquo triangulo rectilineo existentium, conspiciet arcus illorum angulorum semper aggregatum semicirculo minus, ac proinde adhibendum erit solum problema 17. praecedens; vel prima pars huius problematis 18.

20. DATIS tribus angulis trianguli sphaerici obliquanguli, tria latera investigare. XX. Problema.

A V T in triangulo ABC , omnes tres anguli sunt aequales, aut duo tantum, aut omnes tres inaequales. Sint primum omnes tres anguli, vel duo B, C , duaeque aequales, & eruntque idcirco & latera AB, AC , eis opposita aequalia, angulique B, C , vel acuti, vel obtusi. Si igitur ex tertio angulo A , in latus oppositum BC , duobus equalibus angulis adiacens, arcus perpendicularis intelligatur demissus AD , cadet is intra triangulum, dividitque & latus BC , & angulum BAC , bisariam. Quoniam enim triangula ABD, ACD , re-
ctangula habent angulos B, C , aequales, & latera AB, AC , rectis angulis ad D , opposita, equalia; & erunt quoque tam latera BD, CD , quam anguli ad A , equalis; ac proinde cum totus angulus ad A , datus sit, dabuntur etiam eius semisses BAD, CAD . Quia igitur in triangulo rectangulo ABD , duo anguli non recti cogniti sunt B , & BAD , nota fiet quoque basis AB , & Est enim,



a 9. triang. sphaer.

b 17. triang. sphaer.

c 21. triang. sphaer.

d 16. probl.

Vt sinus totus ad tangentem compl. anguli B : Ita tangens compl. anguli BAD , ad sinum compl. basis AB , &c.

Hinc etiam cognitum erit latus AC , ipsi AB , aequale: Immo & tertium latus BC , si omnes tres anguli in triangulo ABC , dati sunt aequales, datum erit; quod tunc omnia tria latera sunt aequalia, ut diximus, ac proinde uno inuento, reliqua nota etiam erunt. Si vero solum duo anguli B, C , aequales sint, reperietur BD , semissis lateris BC , ex eisdem angulis non rectis B, BAD , cognitis. Est enim,

e 12. probl.

Vt sinus totus ad secantē compl. Ita sinus cōpl.ang. ad sinum compl.
 ang. B, lat. quæsi BAD, lat. quæsi lat. BD, quæsi
 to BD, adiac. to BD, oppositi &c.

Si ergo latus BD, duplicetur, notum fiet totum latus BC.

a 17. triang. *sf*bar. *b* 1. triang. *sf*bar.
 S I N T deinde omnes tres anguli inæquales, atque adeo duo saltem acuti, vel obtu-
 si, cuiusmodi u.g. sint B, & C. Demissus igitur ex tertio angulo A, in latus BC, duobus
 acutis, vel obtusis angulis adiacens, arcus perpendicularis AD, intra triangulum ca-
 det: Eritque.

Vt sinus compl. ad sinum compl. Ita sinus anguli ad sinum ang. DCA,
 anguli B, ang. C: BAD,

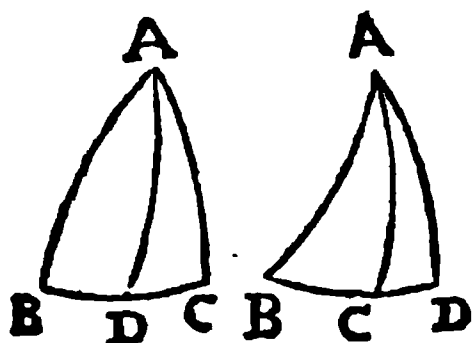
Igitur proportio, quam sinus angulorum BAD, CAD, habens, nota erit, cuius ter-
 mini erunt sinus compl. angulorum B, & C. Sumatur semissis aggregati horum sinuum,
 & differētia inter eam semissem, & alterutrum sinuum compl. ang. B, C. Erit ergo, ut
 in problemate 17. demonstrauimus;

Vt sinus totus ad secan. compl. Ita prædicta diff. ad quartum alium
 arcus, qui di- inter illam se-
 & semissi de missem, & al-
 betur, vt sinui: terutrum sinuū
 cōpl. ang. B, C.

Deinde

Vt sinus totus ad tang. semissis Ita quartus inuen ad tang. differentie
 anguli BAC, tā tus inter semissem
 quam aggregati anguli BAC, &
 angulorū BAD, alterutrum ang.
 CAD: BAD, CAD.

Arcus igitur huius tangentis inuenta additus semissi anguli BAC, conficiet angulū
 maiorem A, & ablatas ex eadem semisse relinquet minorem. Ille autem angulus A,
 maior erit, qui respondet maiori sinui compl. ang. B, &
 C: adeo ut si sinus compl. ang. B, maior fuerit sinu cōpl.
 ang. C, angulus BAD, maior sit angulo CAD, &c.



I A M ex duobus angulis non rectis A, B, trianguli rectanguli ABD, cognitis, cognoscetur basis AB, ex
 problemate 16, & latus BD, ex problemate 12. Eadem
 ratione ex angulis non rectis A, C, trianguli CAD, re-
 ctanguli cognoscetur & basis AC, & latus CD: summa
 autē laterum BD, CD, totum latus BC, exhibebit. At-

que ita nota facta sunt omnia tria latera.

XXI.
 Problema.

21. DATIS tribus lateribus trianguli sphærici obliquanguli,
 quemlibet angulorum indagare.

S I T in superiore triangulo notorum laterum inuestigandus angulus BAC; sinq;
 primum duo latera AB, AC, cum ambientia, inæqualia. Ita ergo angulum BAC, in-
 uestigabimus.

Vt

Vt sinus totus ad sinum maioris lateris dati : Ita sinus minoris lateris dati ad quartum
Deinde

Vt quartus inuen- ad sinum totum : Ita diff. inter sinu- ad sinum versum an-
 tus versu arcus qua- guli quæsit.
 sito ang. oppos.
 & sinum versum
 arcus, quo duo la-
 tera angulū quæ-
 situm ambiētis
 inter se differūt.

*schol. 2.
 58. triang.
 sphar.*

S I N T deinde duo latera AB, AC , quæsitum angulum ambiētia, equalia. De-
 missus ergo ex angulo quæsito arcus perpendicularis AD , secabit & angulum quæsitū,
 & latus oppositum BC , bisariam, ² ut in præcedenti problemate ostendimus. Et quia in
 triangulo rectangulo BAD , basis AB , nota est, cum latere BD , (Est enim semipsis la-
 teris BC , notū.) quod angulo BAD , opponitur, cognoscetur angulus BAD , ex problemate
 1. ac proinde & totus angulus quæsitus BAC , cum illius duplus sit, cognitus erit.

*21. triang.
 sphar.*

22. DATIS in triangulo sphærico obliquangulo duobus la-
 teribus, cum angulo ab ipsis comprehenso, reliquum latus cum re-
 liquis duobus angulis, inquirere.

**XXII.
 Problema.**

S I N T in eodem superiori triangulo data duo latera AB, AC , cum angulo BAC ,
 primam inæqualia : ex quibus ita reliqua venabimur.

Vt sinus totus ad sinum maioris lat. dati : Ita sinus minoris lat. dati ad quartum.

*schol. 2.
 58. triang.
 sphar.*

Deinde
 Vt sinus totus ad quartum : Ita sinus versus ang. dati ad diff. inter sinum
 versum tertii late-
 ris quæsitū, & sinū
 versu arcus, quo
 duo latera data
 inter se differunt.

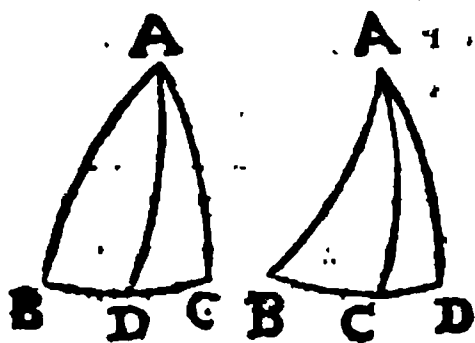
Hac differentia ad sinum versum arcus, quo duo latera data inter se differunt, adie-
 cta, conficit sinum versum tertij lateris quæsitū, ex quo ipsum latus tertium cognosce-
 tur. Atque ita cognita iam erunt omnia tria latera trianguli ABC ; ideoque uterque
 reliquorum angulorum B, C . notus fiet, ut in antecedente problemate traditū est.

S I N T deinde duo latera AB, AC , equalia. Demissus ergo ex angulo dato BAC ,
 arcus perpendicularis AD , secabit & datum angulum BAC , & quæsitum latus BC ,
 bisariam, ut dictum est. Et quia in triangulo rectangulo BAD , basis AB , cum angulo
 BAD , qui quæsito lateri BD , opponitur, data est, dabitur quoque ex problemate 1. la-
 teris BD , ac proinde & totum latus BC , datum erit. Rursus ex data base AB , & angulo
 BAD , reliquus angulus ABD , ex problemate 3. notus fiet. Eodemque modo in trian-
 gulo CAD , notus efficietur angulus ACD , ex data base AC , & angulo CAD .

XXIII.
Problema.

23. DATIS in triangulo sphærico obliquangulo duobus angulis, cum latere illis adiacente, reliqua duo latera, cum reliquo angulo peruestigare.

I N triangulo ABC , dati sint duo anguli B, BAC , cum latere AB , sintque primum illi anguli inæquales, & latus AB , non quadrans: Ex altero angulorum, ut ex A , de-



mutatur ad latus BC , protractum etiam, si opus sit, arcus perpendicularis, qui quando intra triangulum, & quando extra cadat, operatio ipsa docebit. Nā in triangulo rectangulo ABD , cum basis AB , data sit, cum angulo B ; inuenietur per problema 8. latus AD , angulo B , oppositum: & per problema 3. alter angulus non rectus BAD : qui si minor repertus fuerit angulo BAC , cadet arcus AD intra triangulum; si vero maior, extra. De-

tracto ergo angulo BAD , ex dato angulo BAC , vel hoc

ex illo, datus quoque erit angulus CAD , reliquus.

I A M cum in triangulo rectangulo ABD , basis AB , data sit, & angulus B ; dabitur quoque per problema 9. latus BD , dato angulo B , adiacens.

R V R S V S in triangulo rectangulo CAD , cum inuentum sit latus AD , & angulus CAD ; dabitur per problema 10. etiā latus CD . Igitur cadente arcu AD , intra triangulum, summa laterum BD, CD , totum latus BC , notum efficiet: cadente vero extra, latus CD , ex BD , subtractum reliquum faciet latus BC , notum. Atque ita inuentum iam est alterum reliquorum laterum BC .

POSTREMO quia in triangulo rectangulo CAD , datum est latus AD , cum angulo adiacente CAD ; dabitur per problema 13. basis AC , qua est tertium latus: at per problema 4. reperietur angulus C , dato lateri AD , oppositus, qui in priori casu est tertius, qui queritur: in posteriori autem complementum eius ad semicirculum dabit tertium quæsitum.

a 25. triang.
spher.
b 25. triang.
spher.

Q V O D si quando angulus CAD , inuentus fuerit rectus, (angulus BAD , nunquā erit rectus: alioquin, cum & D , rectus sit, essent AB, DB . quadrantes, cum tamen AB , ponatur non quadrans.) quoniam & D , rectus est; erunt CA, CD , quadrantes: & latus AD , inuentum, erit arcus anguli quæsitum C : latus denique inuentum BD , cum quadrante CD , in priore casu efficiet totum latus BC , notum; in posteriore autem casu quadrans CD , ex inuento latere BD , subductus relinquet quæsitum latus BC .

c 38. triang.
spher.
d 25. triang.
spher.

S I N T deinde idem dati anguli B, BAC , inæquales, & latus AB , quadrans recto angulo D , oppositum. Erit igitur saltem alterum reliquorum laterum etiā quadrans. Cum ergo AD , non possit esse quadrans; (Nam, alias ob duos quadrantes AB, AD , essent anguli B, D , recti; atque ita triangulum ABC , foret rectangulum. quod non ponitur) erit BD , quadrans; ideoque angulus BAD , rectus, propter quadrantes BA, BD : Et B , polus erit arcus AD , hoc est, AD , arcus erit dati anguli B , atque idcirco notus. Quibus inuentis, reperiantur reliqua, ut prius, nimirum CD , per 10. problema, & AC , per 13. & angulus C , per 4. ex dato latere AD , & angulo CAD .

e 9. triang.
spher.

T E R T I O sint in priori triangulo dati duo anguli æquales B, C , cum latere BC ; erantque propterea latera AB, AC , æqualia. Demissus ergo exterior angulo A , arcus perpendicularis diuidet tam latus BC , quam angulum A , bisariam, ut supra ostendimus: ac propterea cum in triangulo rectangulo ABD , latus BD , datum sit cum angulo B ; reperietur per problema 13. basis AB , ideoque & AC , latus notum erit: at per problema 4. inuenietur angulus BAD — scilicet totius BAC .

24. **DATIS** in triangulo sphærico obliquangulo duobus angulis, cum latere alteri eorum opposito, reliqua latera, cum reliquo angulo explorare: si modo constet species alterius lateris alteri dato angulo oppositi.

XXIII.
Problema.

IN triangulo ABC , dati sint primum duo anguli B, C , inæquales, cum arcu AB , non quadrante, & specie arcus AC . Ex tertio angulo A , demittatur ad BC , arcus perpendicularis AD .^a qui intra triangulum cadet, si uterque angulorum B, C , datorum acutus est, aut obtusus, extra vero, si unus acutus est, & obtusus alter. Cum ergo in triangulo rectangulo ABD , data sit basis AB , cum angulo B ; dabitur per problema 8. latus AD : Et per problema 9. latus BD : Et per problema 3. angulus BAD .

a 57. triang.
sphar.

RURSUS quia in rectangulo triangulo ACD , datum est latus AD , cum angulo C , opposito, & specie basis AC ; dabitur per problema 14. basis AC : Et per problema 10. latus CD : Et ex latere CD , dato, & angulo D , dabitur per problema 4. angulus CAD . Si igitur inuentus angulus CAD , inuento angulo BAD , addatur, vel ex eo dematur, notus fiet angulus quaesitus BAC . Sic etiam inuentum latus CD , inuento lateri BD , additum, vel ex eo detractum, notum efficiet quaesitum latus BC .

QUOD si quando accidas, latus AC , esse quadrantem, erit quoque CD , quadrans, & angulus CAD , rectus, &c.

SIT deinde datum latus AB , quadrans, & adhuc dati duo anguli B, C , inæquales. Erit igitur & BD , quadrans, & angulus BAD , rectus; & AD , arcus dati anguli B , proximeque notus, &c.

DENIQUE in priori triangulo sint dati duo anguli B, C , æquales; & utrumque propterea & latera AB, AC , æqualia. Cum ergo AB , datum sit, erit quoque AC , datum. Demisso arcu perpendiculari AD , qui & latus BC , & angulum BAC , bifariam secabit; cum in triangulo rectangulo ABD , detur basis AB , cum angulo B , dabitur per problema 9. latus BD , ideoque & eius duplum BC , quod quaeritur, datum erit: Et per problema 3. dabitur angulus BAD , ideoque & eius duplus BAC , quaesitus.

b 9. triang.
sphar.

25. **DATIS** in triangulo sphærico obliquangulo duobus lateribus, cum angulo alteri eorum opposito, reliquos angulos, cum reliquo latere inuenire: si modo constet species alterius anguli alteri lateri oppositi.

XXV.
Problema.

IN triangulo ABC , data sint primum duo latera inæqualia AB, AC , quorum neutrum quadrans, cum angulo B , & specie alterius anguli C . Demittatur ex tertio angulo A , arcus perpendicularis AD ,^c qui intra triangulum cadet, si uterque angulus B, C , est acutus, vel obtusus, extra vero, si unus est acutus, & alter obtusus. Et quoniam in rectangulo triangulo ABD , datur basis AB , cum angulo B , dabitur per problema 8. & latus AD , angulo dato oppositum: Et ex problemate 9. latus BD : Et per problema 3. angulus BAD .

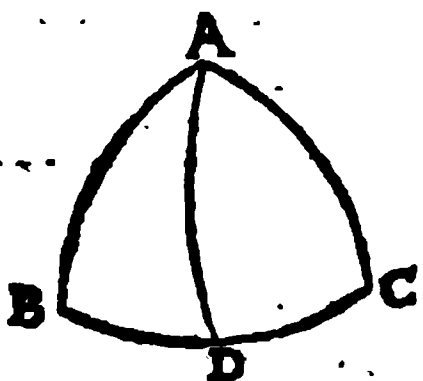
c 57. triang.
sphar.

RURSUS quia in triangulo rectangulo CAD , data est basis AC , cum latere AD , inuento, dabitur per problema 6. latus CD : Et per problema 1. angulus C : Et per problema 2. angulus CAD . Si igitur arcus AD , intra triangulum existit, dabunt ambo anguli BAD, CAD , inuenti totum angulum BAC , quaesitum: Et ambo latera BD, CD , inuenta totum latus BC , quaesitum. Si vero arcus AD , cadit extra triangulum, angulus

angulus CAD , ex angulo BAD , subtractus notum relinquet angulum quæsitum BAC . Et latus CD , ex latere BD , ablatum relinquet quæsitum latus BC .

DEINDE sit alterum datorum laterum quadrans. Si igitur AB , quadrans est, erit $\angle BD$, quadrans: \angle angulus BAD , rectus: $\angle AD$, arcus anguli dati B , ideoque notus, &c.

SI vero AC , quadrans est, erit $\angle CD$, quadrans: \angle angulus CAD , rectus: $\angle AD$, arcus anguli C ; ac proinde inueniuntur arcus AD , notum exhibebit angulum C , &c.



2. triang.
spher.

AB, AC , equalia, \therefore eruntque propterea \angle anguli B, C , aequales. Cum ergo B , datus sit, dabitur \angle angulus C . Solum ergo inquirendum erit latus BC , cum angulo BAC , Dimissus arcus perpendicularis AD , diuidet \angle latus BC , \angle angulum BAC , bisariam. In triangulo autem rectangulo ABD , cum data sit basis AB ; cum angulo B , dabitur per problema 9. latus BD ; ideoque \angle eius duplum BC , quæsitum: Et per problema 3. inuenietur angulus BAD , atque idcirco eius duplus BAC , quæsitus notus erit.

TRIANGVLORVM

rectilineorum rectangulorum calculus.

I. PROPORTIONES LATERVM

ex datis omnibus angulis cuiusvis trianguli.

1. triang.
rectil.

Singulis lateribus adscribantur sinus angulorum oppositorum. Latera enim eadem proportionales habent, quæ inter sinus angulorum lateribus oppositis adscriptos reperiuntur.

II. LATVS

Ex base, & alterutro angulorum acutorum, ac proinde & altero.

2. triang.
rectil.

Vt sinus totus	ad basem:	Ita sinus ang. lat.	ad latus quæsitum in
		quæsito oppositi.	partibus basis.

III. LATVS

Ex base, & altero latere.

3. triang.
rectil.

Vt basis	ad sinum totum:	Ita datum latus	ad sinum ang. dato
			latere oppositi.

Deinde, sumpto complemento anguli inuenti pro reliquo angulo:

Vt sinus totus -	ad basem:	Ita sinus anguli in-	ad latus quæsitum in
		uenti, qui lateri	partibus basis. &
		quæsito opponitur.	alterius lateris.

IIII. LATVS

L E M M A L I I I . 265

I I I I . L A T V S

Ex altero latere, & angulo acuto, ac proinde & altero.

Ut finis totus ad latus datum : Ita tang. ang. qua ad latus quæsitum.
fuit lat. oppositi 1. triang. rectil.
 Vel

Ut finis anguli dato ad latus datum : Ita finis alterius ad latus quæsitum.
lat. oppositi anguli

V . B A S I S

Ex vno latere, & vno angulo acuto, ac proinde & altero.

Ut finis totus ad latus datum : Ita secans ang. dato ad basem.
lat. adjacentis 1. triang. rectil.
 Vel

Ut finis anguli dato ad finem totum : Ita latus datum ad basem.
lat. oppositi

V I . B A S I S

Ex utroque latere.

Ut latus alterutrum ad finem totum : Ita alterum latus ad angentem anguli
datum *datum* *huic alteri lateri op-* 3. triang. rectil.
pofiti.

Deinde, sumpto complemento anguli inuenti pro reliquo angulo:

Ut finis totus ad latus alterutrum : Ita secans ang. acce-
datum : *pro lateri oppositi* *ad basem.*

V I I . A N G V L V S

EX base & vno latere.

Ut basis ad finem totum : Ita latus datum ad finem anguli dato
latus oppositi. 3. triang. rectil.

Complementum anguli inuenti dabit alterum angulum.

V I I I . A N G V L V S

Ex utroque latere.

Ut latus alterutrum ad finem totum : Ita alterum latus ad tang. anguli huic
datum *datum* *alteri lat. oppositi.* 3. triang. rectil.

Complementum anguli inuenti dabit alterum angulum.

T R I A N G V L O R V M R E C T I L I N E O R V M

obliquangulorum calculus.

I X . S E G M E N T A L A T E R I S

à perpendiculari facta

Ex datis tribus lateribus.

Ut latus, in quod ca- *ad summam alteru-* *Itt differentia co-* *ad quartum alium* 3. triang. rectil.
dit perpendicularis *duorum laterum* *rundem lateru-* *numerum.*

L I

Si quartus

Si quartus numerus inuentus minor est latere, in quod cadit perpendicularis, auferendus erit ex eo latere. Semissis enim reliqui numeri dabit minus segmentum: quod ex toto latere subductum relinquet segmentum maius.

Si vero quartus numerus inuentus maior est latere, in quod cadit perpendicularis, auferendum est illud latus ex eo. Semissis enim reliqui numeri dabit segmentum minus exterius inter perpendicularem, & angulum obtusum: quod additum eidem lateri conflabit aliud segmentum: maius inter perpendicularem, & angulum acutum.

X. L A T E R A D V O

Ex tertio latere, & duobus quibuscumque angulis, ac proinde omnibus tribus, cum tertius sit complementum aliorum ad semicirculum.

10. triang.
rectil.

Vt sinus anguli dato
lateri oppositi

ad latus datum:

Ita sinus alterutrum ad latus huius ang.
reliquorum angulorum oppositum

Rursus

Vt sinus anguli dato
lateri oppositi

ad latus datum:

Ita sinus tertii ang. ad latus huius tertio
angulo oppositum.

IN Isoscele vnius tantum lateris inuentione opus est, cum vnum datum sit cum angulis. In æquilatere vero triangulo, si vnum latus datum sit, erunt & reliqua illi æqualia, data.

XI. L A T V S

Ex duobus lateribus, & duobus quibuscumque angulis, ac proinde omnibus tribus, cum tertius sit complementum aliorum ad semicirculum.

10. triang.
rectil.

Vt sinus anguli al-
terutri lateri da-
to oppositi

ad latus oppositum
datum:

Ita sinus ang. quasi ad latus quasi
eo lat. oppositi

XII. L A T V S

Ex duobus lateribus, & angulo ab ipsis comprehenso.

Probl. 17.
triang. sphar.

Vt sinus totus

ad secantem compl.
arcus, qui semissis
aggregati datorum
laterum ad sinus
reducatorum, ut
sinus, debetur:

Ita differentia inter
eam semissim, &
alterutrum dato-
rum laterum ad
sinus reducatorum
ad quartum.

Vt sinus totus

ad tangentem semis-
sis arcus, qui de-
tracto dato ang.
ex semicirculo re-
linquitur:

Deinde

Ita quartus inuen-
tus
ad tangentem diff. in-
ter semissim eiusdē
arcus, et alterutrum
angulorum non da-
torum.

Hæc

Hæc tangens hoc etiam modo inuenietur.

Vt semissis aggrega ad tangentem semis Ita differentia in- *ad tangentem differe* .6. triang.
ti duorum late- *sis arcus, qui detra* *ter semissem ag-* *tia inter semissem ar* rectil.
- eum datorum *Et duo ang. ex se* *gregati datoru la* *cus prædicti, & al*
micirculo, relinqui *terum datorum,* *per prædictum angulo*
tur: *Ex sursumlibet la* *rum non datorum*
terum

Arcus huius tangentis inuentæ additus ad semissem eiusdem arcus, (est autē hic arcus summa duorum angulorum non datorum, nimirum complementum dati anguli ad semicirculum) dabit maiorem angulum non datum, qui videlicet maiori lateri dato opponitur: ex eadem vero semisse detractus reliquum faciet minorem angulum nō datum, qui nimirum lateri minori dato opponitur. Post hæc,

Vt sinus utriuslibet ad latus oppositum: Ita angulus datus *ad latus oppositum,* 1. triang.
anguli inuenti *quod queritur.* rectil.

Si data duo latera sint æqualia, erunt reliqui duo anguli æquales. Semissis ergo arcus, qui detracto angulo ex semicirculo, relinquitur, dabit utrumque, &c. 2. s. primi.

XIII. LATVS

EX duobus lateribus, & angulo vni eorum opposito: si modo constet species anguli alteri dato oppositi, quando datus angulus acutus est.

Vt latus datum dato ad sinum ang. dati: Ita alterum latus *ad sinum ang. huius al* 13. triang.
angulo oppositum *datum* *teri lateri oppositi.* rectil.

Hic sinus inuentus dabit angulum alteri dato lateri oppositum, si acutus fuerit: (Erit autem semper acutus, quando datus angulus est obtusus.) Si vero fuerit obtusus, arcus sinus inuenti ex semicirculo demptus reliquum faciet eum angulum: propterea quando datus angulus est acutus, oportet dari huius alterius speciem, vt sciamus, num acutus sit, vel obtusus. Summa autem horum angulorum ex semicirculo subtracta relinquet tertium angulum quæsito lateri oppositum. Ergo,

Vt sinus dati anguli ad datum latus ei Ita sinus anguli in- *ad latus quæsitum.* 1. triang.
oppositum: *uenti quæsito la-* rectil.
teri oppositi

Si duo latera data sint æqualia: erit angulus alteri dato lateri oppositus, dato angulo æqualis, &c. b s. primi.

XIIII. ANGVLIDVO

Ex duobus lateribus, & angulo ab ipsis comprehenso.

Inuenientur ex datis duo anguli, vt in priori parte problematis 12. dictum est, si nimirum inquiratur tangens differentie inter semissem arcus, qui, detracto angulo dato ex semicirculo, relinquitur, & alterutrum angulorum, qui quærun- tur, &c. quæ tangens duobus modis inuenta est in priori parte problematis 12. in quo latus proponitur inuestigandum ex duobus lateribus, & angulo ab ipsis comprehenso; quod vt feret, inuenti prius fuerunt alii duo anguli, qui in hoc problemate 14. quæruntur.

X V. A N G V L I D V O

EX duobus lateribus, & angulo vni eorum opposito: si modo constet species anguli alteri lateri dato oppositi, quando datus angulus acutus est.

Hic etiam adhibenda est prior operatio problematis 13. in quo latus proponitur inquirendum ex eisdem datis. quod ut fieret, inuenti prius fuere reliqui duo anguli, qui in hoc probl. 15. indagandi proponuntur.

X V I. A N G V L I T R E S

Ex tribus lateribus.

11. triang.
retil.

Ducta ad maximum latus perpendiculari ex angulo opposito, (ut nimirum perpendicularis semper intra triangulum cadat) inueniantur per problema 9 segmenta duo maximi lateris facta a perpendiculari. Deinde

Ut minimum latus ad sinum totum: Ita minus segmen- ad sinum complemen- tum maximi la- ti anguli medio la- teris teri oppositi.

Rursus,

Ut medium latus ad sinum totum: Ita maius segmen- ad sinum compl. an- tum maximi la- guli minimo late- teris ri oppositi.

Inuentis duobus angulis ad maximum latus, qui medio lateri, & minimo opponuntur, si eorum summa ex semicirculo dematur, reliquus fiet tertius angulus teri maximo oppositus.

rum equalium ducta perpendiculari ad basem, quam bifariam secabit,

IN Isocele, ad sinum totum: Ita semipsis basis ad sinum compl. unius angulorum equalium ad basem.

Summa duorum angulorum equalium inuentorum ex semicirculo detracta, reliquum faciet tertium angulum.

IN æquilatere dabuntur anguli, etiam si latera non dentur, cum quilibet gradus 60. tertiam videlicet partem duorum rectorum, vel duas tertias partes vnus recti, complectatur.

F F N I S L I B R I P R I M I.

A D L E S T O R I M.

Q V O N I A M non pauci numeri in tabula Sinuum male sunt expressi, ut vix inter nosci queant, præsertim minimi illi interiecti pro parte proportionali emenda, corrigenda erit tabula hoc modo. Quando in sinu aliquo figura vna, vel altera non est expressa, sumatur vel proxime antecedentium duorum, vel sequentium sinuum differentia, subtrahendo minorem ex maiore, & ea adijciatur ad proxime antecedentem sinum, vel à proxime sequenti subtrahatur, pro ut videlicet differentia antecedentium, vel sequentium sinuum accepta sit. Ita enim prodibit sinus, de cuius numeris dubitabatur. V.g. In sinu grad. 16. min. 4. vltima figura versus dextram non cognoscitur. Quia ergo differentia sequentium duorum sinuum 2770358. 2773145. est 2795. si ea ex proxime sequenti sinu 2770358 subtrahatur, reliquus fiet sinus 2767558. de quo dubitabatur.

M I N V T I autem interiecti numeri facile corrigentur, cum priores continue decrescant per unitatem à 49. vsq. ad 0. posteriores autem continue quoque decrescant à 9. vsq. ad 0. deinde semper à 9. vsq. ad 0. donec tabula compleatur. Plerumque autem eiusmodi numeri mutantur intra columnas. Nam in vertice & pede columnarum repetiti sunt ut plurimum numeri intra columnas positi, ut facilius pars proportionalis inueniatur. quomodo interdum etiam ibi mutatio fieri, quod quantum facit, ex proxime antecedentibus, & sequentibus numeris colligendum erit.

ASTROLABII

ASTROLABII LIBER SECVNDVS.

AUCTORE

CHRISTOPHORO CLAVIO

BAMBERGENSI

E SOCIETATE IESV.



I.



IN SUPERIORE libro ea demonstrauimus, qua ad Planisphaerij, siue Astrolabij constructionem, hoc est, ad proiectionem sphaerae in planum demonstrandam necessaria esse iudicauimus: Nunc ad rem ipsam aggrediamur. Sphaera igitur caelestis multis modis in planum proijci potest, pro arbitrio ac voluntate eius, qui eam in plano describere conatur, prout videlicet hac vel illa figura eam exprimere deside-

Sphaeram variis modis posse in plano describi.

rat. Quoniam enim fieri non potest, ut omnia puncta, omnesque circuli, qui in sphaera concipiuntur, ita describantur in plano, ut eundem situm, easdemque prorsus distantias inter se habeant, quas in eius superficie concava, conuexaue obtinent, coacti sunt Astronomi omnia ipsius lineamenta, ac partes ea effigie ac forma in datam planam superficiem proijcere, qua in ea apparent, oculo in certo aliquo loco constituto, vel quam perpendiculares ex omnibus circulorum punctis in eam demissa efficiunt: quod tribus potissimum vijs factum ab ipsis esse obseruauimus.

2. QUIDAM enim, inter quos est Gemma Frisius non ignobilis scriptor in Astrolabio suo vniuersali, quod Catholicum appellat, oculum collocant in communissectione Aequatoris atque Eclipticae, omnesque circulos caelestes in plano Colari solstitiorum, qui Meridianum circulum refert, ea forma describunt, qua eos oculus intuetur.

Astrolabium Catholicum Gemmae Frisii quo fundamento describitur.

3. *ALI* vero non consiliunt oculum in fixo aliquo & certo loco, sed

omnes

Planisphaerium
vniuersale Ioan.
de Roias quo fun-
damento describitur.

omnes sphaera circulos ea figura in Coluri solstitiorum, sine Meridiani plano designant, quam perpendiculares lineae ex omnibus punctis circumferentiae cuiusvis circuli ad planum Coluri solstitiorum, vel Meridiani circuli demissa efficiunt: qua ratione fit, ut omnes circuli, qui neque Aequatori aequidistant, neque ad Colurum solstitiorum recti sunt, efficiant in plano illius Coluri Ellipses; Aequator vero cum suis parallelis omnibus, & alij circuli ad eundem Colurum recti, projiciantur in eius planum per lineas rectas. Atque hanc rationem secutus est Ioannes de Roias in Planisphaerio suo, vniuersali. Vtriusque autem Planisphaerij constructionem, tam Gemmae Frisij, quam Ioannis de Roias, acute eleganterque Guidus Vbaldus & Marchionibus Montis, vir in rebus Mathematicis eruditissimus, demonstravit.

Astrolabium ad
datam poli altitudinem
quo fundamento a Ptole-
maeo describitur.

Iordanus quoque in
re a Ptolemaeo in
Astrolabio descrip-
tione differat.

4. PTOLEMAEVS denique Astronomorum princeps constituit oculum in polo australi, circulosque omnes primi Mobilis, lineas, ac puncta in plano Aequatoris in infinitum extenso ea figura depingit, qua ex polo australi eo in plano cernuntur. Atque hac ratione Astrolabia vulgaris, quae ad datam poli altitudinem construuntur, ab artificibus describi solent. Iordanus tamen, quem secutus est Franciscus Maurolycus Abbas Siculus celeberrimus Mathematicus in doctissima sua Astrolabij theoria & fabrica pro Aequatoris plano aliud assumit illi aequidistans, & quod sphaeram in opposito polo boreali tangit: quia sub iisdem figuris in eo apparent omnes circuli ac lineae, sub quibus in Aequatoris plano conspiciuntur. Sed nos Ptolemaeum potius, quam Iordanum, in Astrolabij, siue Planisphaerij constructione imitabimur: quia cum Aequator in Ptolemaei ratione eandem retineat magnitudinem, qua Analemma, ex quo tota Astrolabij structura pendet, describitur; sit ut pleraque multo facilius in Astrolabio delineentur, quam si planum Aequatori aequidistans, sphaeramque in opposito polo boreali tangens assumatur, ut ex ijs, quae sequuntur, manifestum erit.

Quae potissimum
in Astrolabio de-
scribuntur.

Partes inter pun-
cta, lineas, & cir-
culos sphaerae ad-
eque peculiare de-
scriptionis in As-
trolabio.

Partes singulae As-
trolabij, quae ut
eali partibus re-
spondeant.

5. OMNIA porro, quae in sphaera caelesti existunt, & in Astrolabio potissimum describi solent, vel sunt puncta, vel lineae rectae, vel circuli, quorum circumferentiae in conuexa superficie sphaerae considerantur. Omnia enim alia, cuiusmodi sunt portiones ipsius superficiei sphaericae, figurae rectilineae tam plane in circulis, quam solidae in sphaera descriptae, & id genus alia; peculiari ac propria in Astrolabij plano descriptione non indigent, cum inter puncta, lineas, & circulos Astrolabij contineantur, non secus atque in ipsa sphaera contingit. Nam, ut vnum, aut alterum huius rei exemplum proferamus, ea pars sphaerae caelestis, quae ad partes poli borealis ab Aequatore abscinditur, hoc est, totum hemisphaerium boreale, re-

le, representatur in plano Aequatoris, vel Astrolabij, per eam superficiem planam, qua inter circumferentiam Aequatoris, & polum borealem, siue centrum Astrolabij quaquaversus includitur: Reliqua vero Astrolabij portio extra Aequatorem versus tropicum Capricorni in infinitum extensa pertinet ad hemisphaerium australe; quod Aequator in sphaera caelesti versus polum australem aufert. Sic etiam hemisphaerium, quod Ecliptica in caelo versus polum borealem abscindit, est in plano Astrolabij pars illa, qua inter Eclipticam, & eundem polum borealem, siue centrum undique intercipitur: Pars vero reliqua Astrolabij extra Eclipticam infinite excurrens illi parti sphaera caelestis respondet, quam versus polum australem Ecliptica abscindit. Pari ratione pars illa Astrolabij, quae inter duos tropicos existit, exprimit Zonam torridam, id est, superficiem illam sphaerae caelestis, quam duo tropici includunt: Pars vero extra tropicum Capricorni in Astrolabio in infinitum extensa, refert illam caeli partem, quam tropicus Capricorni versus austrum dirimit; quae autem intra tropicum Cancri existit, est illa, quae in caelo inter polum arcticum, & tropicum Cancri existit. Denique quilibet circulus in Astrolabio descriptus, & centrum ambiens, includit eam caeli partem, quae in caelo intra eius circuli circumferentiam versus polum arcticum continetur: Portio autem reliqua caeli continetur extra illum circulum in Astrolabio. Ratio huiusce rei est, quia omnia puncta illius partis caeli, quam versus polum arcticum circulus quivis alterutrum polorum ambiens abscindit, projiciuntur in planum eiusdem circuli in Astrolabio descripti, puncta vero omnia reliqua partis caeli extra planum illius circuli cadunt, ut ex ijs, quae sequuntur, perspicuum fiet.

6. *P V N C T V M* quodlibet sphaera caelestis per lineam rectam videtur, apparetque in eo puncto Astrolabij, siue plani Aequatoris, per quod recta linea ex polo australi per ipsum punctum assumptum ducta incedit.

Punctum quodlibet sphaerae ubi apparet in Astrolabio.

7. *L I N E A* autem quaevis recta, si quidem per polum australem ducitur, apparet tota in uno puncto Astrolabij, in eo scilicet, per quod extensa transit; propterea quod omnia eius puncta in eo solo puncto cernuntur, cum vnicus radius visualis per omnia illius puncta feratur: Si vero per polum australem non transigitur, aspicitur per triangulum, cuius vertex est in oculo, siue polo australi, basis autem est ipsamet linea visa, ita ut radij visuales, qui per omnia illius puncta feruntur, iaceant omnes in plano illius trianguli: Ex quo fit, ut qualibet recta linea per polum australem non transiens projiciatur in Astrolabium per lineam rectam, quae communis sectio est, plani Astrolabij Aequatorisue, & dicti trianguli, si latera eius latera intelligantur esse producta, ut Astrolabij planum secare possint,

Recta linea in sphaera, quando apparet punctum in Astrolabio, & quando recta linea.

fiat., quando recta linea visa vel tota est citra planum Aequatoris, aut Astrolabij, vel pars eius citra; & pars ultra: quia videlicet radij visuales per omnia puncta lineae rectae visae circumducti à communi illa sectione plani Astrolabij, & dicti trianguli non recedunt. Itaque omnes diametri maximorum circulorum sphaerae projicientur per centrum Astrolabij in lineas rectas; quippe cum omnes per centrum sphaerae, quod a centro Astrolabij non differt, ut infra patebit, transiunt; adeo ut recta linea à quovis puncto circumferentiae alicuius circuli maximi in Astrolabio descripti per centrum ducta, referat illius circuli maximi diametrum, quae in caelo ducitur per punctum illud, quod assumpto puncto in Astrolabio respondet: Diametri vero circulorum in sphaera non maximorum projicientur quidem in Astrolabium per lineas rectas, sed non per centrum, cum neque in sphaera per centrum ducatur.

Circulus quavis
sphaerae quomodo
inspicitur in
Astrolabio.

8. CIRCULVS denique quicumque, cuius circumferentia in superficie sphaerae existit, si quidem per australem polum descriptus est, inspicitur per radios visuales, qui per omnia puncta eius circumferentiae circumlati ab eius plano non recedunt, ac proinde omnes in communi sectione plani circuli & plani Astrolabij, siue Aequatoris terminantur, ut infra demonstrabitur propos. 1. Num. 1. adeo ut omnia illius puncta in recta linea, id est, in communi illa sectione appareant: Si vero per polum australem non ducitur, siue Aequatori equidistet, siue non, & siue maximus sit, siue non maximus, cernitur per conum, cuius vertex est oculus ipse, siue polum australem, basis vero ipse circulus visus, ut ex definitionibus Apollonii patet, si radius visualis ex polo australi per quodlibet punctum circumferentiae circuli ductus, intelligatur circa circumferentiam circumduci, ut conum describat, per quem circulus inspicitur ex polo eodem australi, cum radius ille visualis cum omnibus alijs radijs ex polo australi emissis coniungatur in illa circumlatione: Ex quo fit, ut circulus quilibet sphaerae, qui per polum australem non ducitur, in Astrolabium projiciatur ea forma, ac figura, quam communis sectio plani Aequatoris, Astrolabijue, & dicti coni efficit; dummodo conus ille intelligatur esse productus, ut a plano Astrolabij secari possit, quando circulus visus vel totus est citra planum Aequatoris, vel partim citra, partim ultra existit: Hac autem communis sectio coni & plani cuiuspiam, quamvis possit esse circulus, Parabola, Hyperbola, vel Ellipsis, ut Apollonius demonstrat, tamen in Astrolabij plano, siue Aequatoris, semper circulus est, ut suo loco demonstrabimus.

Astrolabium de-
scribere quid sit

9. EX his liquet, nihil aliud esse Astrolabium, siue Planisphaerium construere, hoc est, sphaeram, seu Primum mobile in plano describere, quam singula illius puncta, lineas, ac circulos in plano Aequatoris siue Astrolabij, eo situ

eo situ disponere, quo ab oculo in polo australi constituto in eo plano conspiciuntur: Adeo ut Astrolabium, Planisphaeriumve sit figura plana continens omnes sectiones plani AEquatoris, Astrolabijve in infinitum extensi, & tam rectarum ex australi polo emissarum, quam triangularum, conorumque, quorum vertex in polo australi existunt, bases vero sunt recta linea, & circuli sphaerae, qui in Astrolabio describuntur. Quod quaratione fiat, ordine per sequentes propositiones demonstrabimus,

Astrolabijve

THEOREMA I. PROPOSITIO I.

CIRCULVS quilibet sphaerae per polum australem ductus proicitur cum omnibus punctis, & lineis in eo ductis, in Astrolabiū per lineam rectam infinitam, quae communis sectio est ipsius circuli, & plani Astrolabij, Aequatorisue: Partes autem illius rectae arcubus aequalibus respondentes inaequales sunt, eoque maiores, quo à radio visuali per circuli centrum ducto sunt remotiores: binæ tamen partes hinc inde ab eodem radio aequaliter distantes, aequalibusque arcubus respondentes, aequales sunt.

Circulus per polum australem ductus proicitur in Astrolabium per lineam rectam, & arcus aequales in partes rectae lineae inaequales.

1. DVCTVS sit circulus ABCD, per polum australem A, secans Aequatoris planum per rectam HL, quae vel per centrum E, circuli propositi transibit, quando nimirum circulus ABCD, est maximus; (Cum enim Aequator & circulus maximus ABCD, se mutuo secant bifariam, transibit eorum communis sectio HL, per utriusque centrum, ac propterea & per centrum E, circuli maximi propositi) vel ultra centrum E, existet, quando videlicet circulus ABCD, non est maximus. Tunc enim eius centrum necessario citra Aequatoris planum erit, cum eius semidiameter AE, minor sit semidiametro sphaerae, quae omnium rectarum ex polo australi A, in planum Aequatoris cadentium est minima; & quippe quae in centrum Aequatoris cadens sit ad eius planum perpendicularis. Atque hæc recta HL, vel circum ABCD, secabit, vel tota ultra eum erit, prout videlicet circulus ipse Aequatorem secat, vel totus citra ipsum existit. Dico hunc circulum totum ABCD, cum omnibus punctis, & lineis in eo ductis, proici in lineam rectam HL, in infinitum extensam, &c. Quoniam enim radius visualis ex polo A, per omnia puncta circumferentiae circuli ABCD, & per omnia puncta in eius plano existentia circumductus, à plano ipsius circuli non recedit; cadet necessario in communem sectionem HL. Omnia ergo puncta circuli in eadem recta HL, apparebunt. Et quia radij visuales, quo obliquius rectam HL, secant, eo longius excurrunt, adeo ut radius AY, vel AZ, circulum

a 11.1. Theod.

b schol. 8.1. Theod.

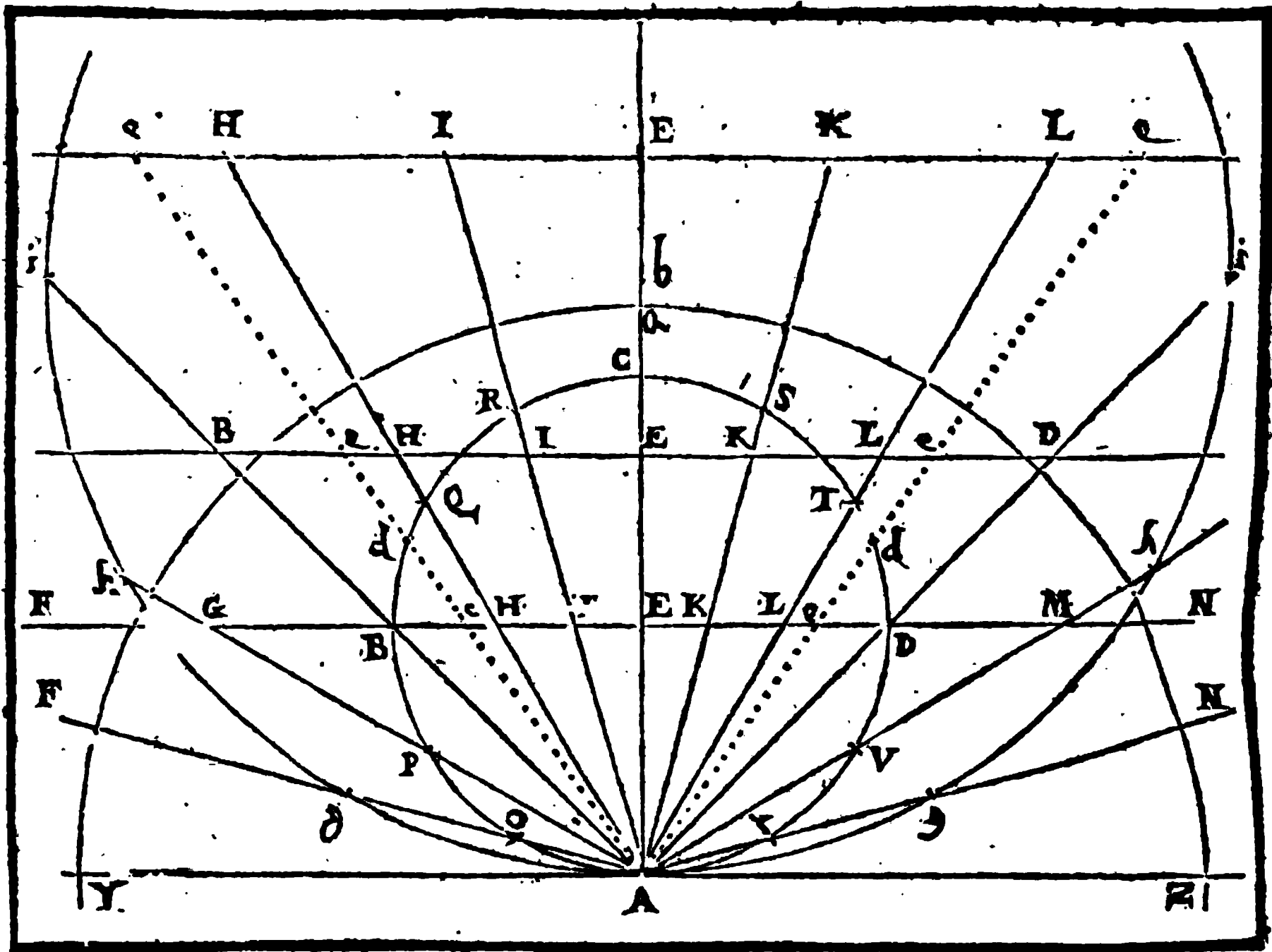
M m

culum

a 8. primi.
b 28. tertij.

culum tangens in A, in infinitum extensus cum ea non conueniat, sed ei æquidistet, cum angulus YAE, rectus sit, & angulus AEH, quoque rectus, ex lem-
mate 26. sit ut si omnia puncta circuli (polo A, excepto, qui solus, ut propof.
4. ostendimus, in planum projici non potest, ob radius YZ, rectæ HL, pa-
rallelum) in planum Astrolebi j projicienda sint, totus in rectam quodam-
modo infinitam proiciatur: propterea quod puncta prope punctum A, exi-
stentia, projiciantur per rectas ipsi HL, ferme parallelas, ac proinde infinito
quodammodo intervallo cum eadem recta HL, concurrentes.

2. DIVISO iam circulo ABCD, in partes quotlibet æquales AO, OP,
PB, &c. emissisque per diuisionum puncta radiis AOF, APG, AB, &c. responde-
bunt arcus æquales projectis rectis EI, IH, HB, BG, &c. cum in has rectas cadant



c 19. primi.

d 27. tertij.
e 3. sexti.

omnes radij visuales ex A, per omnia puncta arcuum respondentium emissi. Di-
co rectas EI, IH, &c. inæquales esse, maioremque IH, quam EI, & HB, maiorem
quam IH, &c. Quoniam enim diameter AC, ex lemmate 26. ad HL, communem
sectionem Aequatoris & circuli ABCD, perpendicularis est, erunt anguli ad E,
recti; ac propterea, ex corol. 1. propof. 17. lib. 1. Euclid. anguli G, B, H, I, K, L, D,
M, vergentes ad E, acuti, ideoq. reliqui ex duobus rectis obtusi. Igitur recta AI,
maior erit quam AE, & AH, maior quam AI, & AB, maior quam AH, &c. hoc
est, quælibet rectarum ex A, egredientium remotior propinquo-
re maior erit. Et quia arcus CR, RQ, æquales sunt, erunt etiam anguli CAR, RAQ, æquales,
hoc est, angulus EAH, in triangulo AEH, sectus erit bifariam. Igitur erit, ut
AH,

AH, ad AE, ita HI, ad IE. Cum ergo AH, maior sit ostensa, quā AE; erit quoque HI, maior, quam IE. Eademque ratione maior erit BH, quā HI, & sic de cæteris.

3. **P O S T R E M O** quia in triangulis AEL, AEK, anguli ad E, recti sunt, ideoque æquales, ex lemmate 26. & anguli quoque EAI, EAK, arcubus æqualibus CR, CS, insistentes, æquales, latusque illis adiacens AE, commune; erunt latera quoque EL, EK, æqualia, quæ quidem à radio AE, per centrum ducto æqualiter distant. Item quia in triangulis AEH, AEL, anguli ad E, recti sunt, ideoque æquales, ut dictum est, & anguli quoque EAH, EAL, æqualibus arcubus CQ, CT, insistentes, æquales, latusque illis adiacens AE, commune; erunt etiam latera EH, EL, ab eodē radio AE, æqualiter distantia, æqualia. Ablatis ergo æqualibus EI, EK, ab æqualibus EH, EL, reliquæ quoque rectæ IH, KL, ab eodem radio AE, æqualiter remotæ, respondentesque arcubus æqualibus RQ, ST, æquales erunt. Eodem modo ostendemus rectas EB, ED, æquales esse, ideoque, ablatis æqualibus EH, EL, & reliquas HB, LD. Atque ita de cæteris rectis à radio AE, æqualiter distantibus, respondentibusque arcubus æqualibus à puncto E, æqualiter remotis. quod erat demonstrandum.

4. **Q V O N I A M** vero & polus borealis, & totus axis mundanus apparet ex polo australi in centro Astrolabij, siue Aequatoris, seu sphaeræ; quod axis, qui & recta est ex polo australi ad borealem polum ducta, Aequatorem in centro sphaeræ, vel Aequatoris, secet, adeo ut centrum Astrolabij repræsentet & centrum sphaeræ, & polum mundi septentrionalem, & axem mundi: sit, ut Meridianus, Horizon rectus, duo Coluri, circuli declinationum, circuli horarum à meridie ac media nocte, omnes denique circuli maximi sphaeræ per mundi polos ducti, proiciantur in Astrolabium per lineas rectas sese in centro Astrolabij intersecantes, quandoquidem & axis mundi, & polus borealis, ubi omnes illi circuli maximi se intersecant, in centro Astrolabij, vel Aequatoris ex polo australi inspectus apparet, ut diximus. Necessesse enim est, ut in Astrolabio eiusmodi circuli maximi sese intersecent in eo puncto, quod representat punctum illud in sphaera, vel lineam rectam, ubi omnes sese intersecant. Nam quemadmodum in cælo omnes illi circuli transeunt per aliquod unum punctum, vel lineam rectam, ita iidē conspiciuntur in Astrolabio transire per punctum, quod illud in sphaeræ repræsentat, vel per rectam lineam, in quam illa proicitur.

5. **C O L L I G I T U R** quoque ex his, qua ratione circulus quilibet per polū australem ductus, qui quidem in Astrolabio est linea recta, ut demonstratum est, in gradus sit diuidendus, & quo pacto propositum punctum eiusmodi circuli in linea illa recta, quæ eum circum circum repræsentat, exhiberi possit in Astrolabio. Nā cognito, quantum recta HL, quæ communis sectio est Aequatoris, vel plani Astrolabij, & dati circuli, à polo australi abest, si per centrum E, non transeat, (quo pacto autem distantia hæc cognoscatur, suo loco dicemus, quādo diuisione eiusmodi circulorum indigebimus, cuius quidē rei exemplū clarissimum ponemus proposit. 8. Num. 2.) si rectæ ex A, per singulos gradus circuli ABCD, ducantur, secabitur recta HL, in partes inæquales, ut ostensum est, quæ singulos gradus circuli referunt. Ut quia recta AE, communis sectio est circuli ABCD, & circuli maximi per polos mundi, & ipsius circuli, instar proprii cuiusdam Meridiani, transeuntis, sit, ut quemadmodum tam Q, quam T, est gradus sexagesimus circuli ABCD, initio numerationis facti à puncto C, illius Meridiani, ita in Astrolabio punctum tam H, quam L, referat gradum 60. ab eodem Meridiano numerandum. Pari ratione puncta I, K, referent hinc inde gradum 30. & puncta B, D, gradum 90. & puncta G, M, gradum 120. & sic de cæteris.

a 27. tertij.
b 26. primi.

c 27. tertij.
d 26. primi.

Polus borealis, & axis mundi idem est in Astrolabio, quod eius centrum, vel centrum sphaeræ.

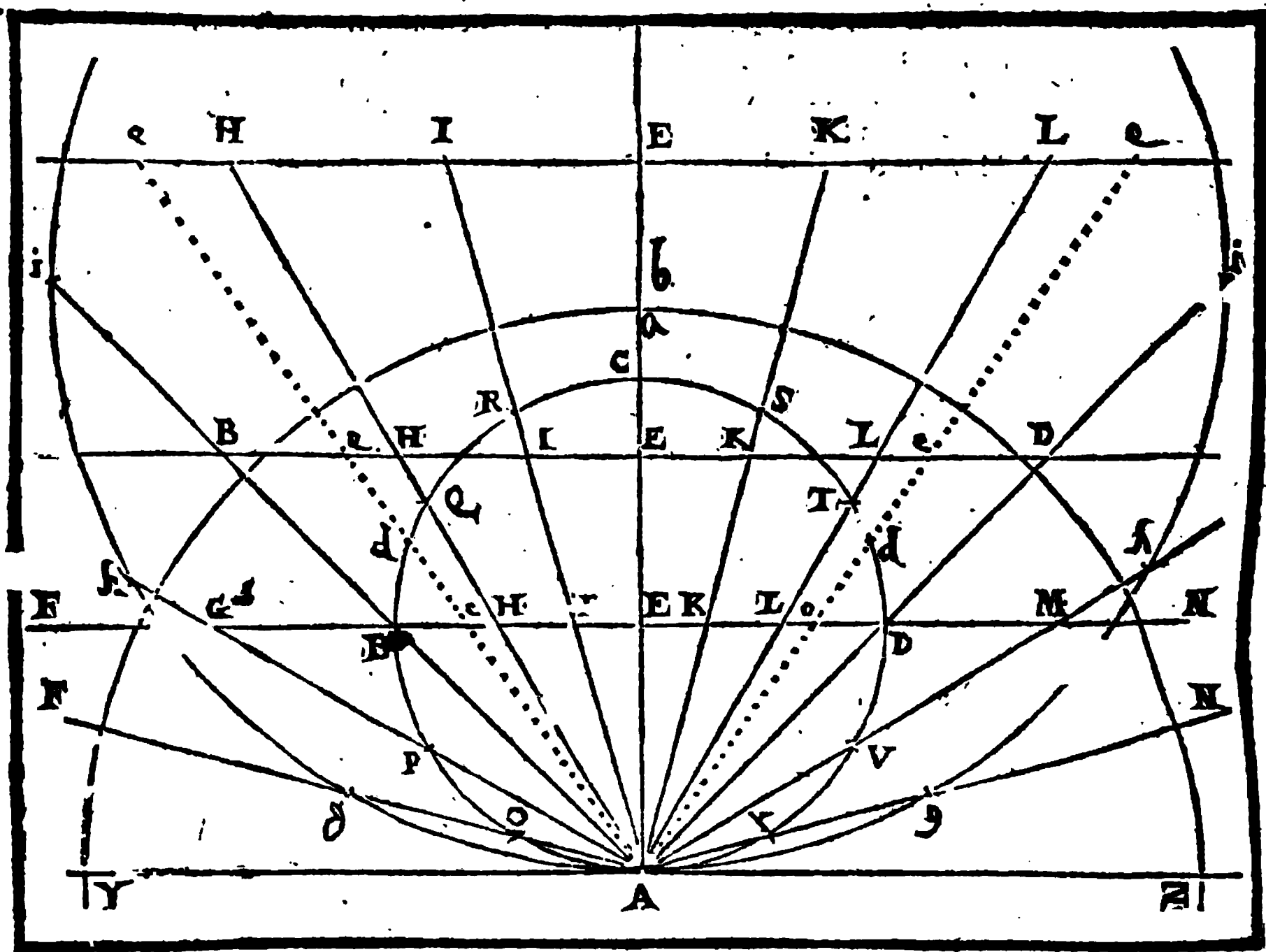
C. 1. 2. Theo.

Omnes circuli maximi per mundi polos ducti proiciantur in rectas sese in centro Astrolabij intersecantes.

Circuli per polū mundi australem transeunt, quo pacto in Astrolabio, ubi recta linea sunt, in gradus diuidantur.

Gradus quilibet
quo pacto repe-
riatur in eadem
recta circum
per polos mundi
ductam referen-
te; & quot gra-
dus contineantur
in dato segmen-
to eiusdem recte,
quo pacto segno-
scatur.

6. ITA QVE si in recta HL, siue versus H, siue versus L, inuestigandus sit quilibet arcus, vel gradus propositus, supputandus erit arcus vel gradus ille in circulo à puncto C, versus illam partem, in qua arcus, vel gradus propositus desideratur. Nam per rectas ex A, per extrema puncta illius arcus ductas, vel per rectam per gradum illum ductam, exhibebitur in recta HL, arcus, vel gradus propositus. Vt si ex vtraque parte desideretur gradus 70. accipiendus erit vtrinque arcus Cd, graduum 70. vt in lemmate 3. docuimus. Recta enim ex A, per d, eiecta, dabit in recta HL, punctum e, quod gradibus 70. vtrinque à puncto E, abest. Eademque est ratio de cæteris gradibus. Quod si proponatur gradus cum quolibet minutis, accipiendus erit secundum doctrinam lemmatis 3. arcus continens tot gradus, ac minuta, quot proponuntur. Sic è contrario, si scire quis cupiat, quot



gradibus datum quoduis segmentum eiusdem recte respondeat, ducendæ sunt à duobus eius extremis duæ rectæ ad centrum. Hæ etenim (productæ tamé, si opus fuerit) in dato circulo, quem recta illa representat, intercipient gradus, quibus segmentum propositum respondet. Vt si datum sit segmentum GH, ducendæ sunt duæ rectæ GA, HA, secantes circulum in P, Q. Nam quot gradus in arcu PQ, continentur, tot in segmento dato GH, includi discentur. atque ita de cæteris.

Rectæ ex A, per
gradus circuli
quo pacto acci-
piantur ducantur.

7. VERVM vt accuratius rectæ ex A, per singula puncta circuli ABCD, ducantur, præsertim per ea, quæ non procul absunt à puncto A, vbi facile regula à recto situ deflectere potest, propter pusillum illud spacium inter A, & illud punctum, utemur hoc artificio. Ex A, describatur semicirculus YbZ, ad quoduis in-
teruallum

ternallum, diuidaturque in 360, partes æquales, vterque videlicet quadrantū b Y, b Z, in 180. ita vt quælibet particula semiffem vnus gradus complectatur. Nam rectæ ex A, per has graduum semiffes in semicirculo Y b Z, emissæ transeunt per integros gradus circuli ABCD, cum ex lemmate 10. quælibet particula sit semiffis eius arcus in eodem semicirculo Y b Z, qui similis est arcui in circulo ABCD, qui inter duas rectas particulam illam ex semicirculo auferentes includitur.

8. ITAQVE si quicunque gradus in recta HL, desideretur, hoc est, punctū complectens quocunque gradus ac minuta, initio numerationis factō à puncto E, accipiendus est in semicirculo à puncto a, arcus continens dimidiatum numerum graduum, vel certe tot semigradus, quot gradus proponuntur. Vt si inueniendum sit punctum in recta HL, grad. 70. accipiemus arcum grad. 35. vel semigradium 70. Recta namq; A e d, ex A, per terminum eius arcus ducta dabit in recta HL, punctum e, quod quæritur. Sic si quærat punctum grad. 25. min. 40 sumemus in semicirculo arcum grad. 12. min. 50. vel arcum semigradium 25. & seminutorum 40. atq; ita de cæteris. Vel certe per lemma 3. accipiemus arcum grad. 25 min. 40. Eius enim dimidium dabit arcum similem semiffi arcus grad. 25. min. 40. in circulo ABCD. Atque ita semper numerari poterit in semicirculo Y a Z, totus arcus propositus, deinde eius semiffis accipi, præsertim si minuta gradibus adhzreant, ne cogamur & gradus & minuta partiſi bifariam, quod molestum est, quando numerus graduum ac minutorum est impar.

Gradus quilibet quo pacto accuratius inueniatur in eadem recta, quæ circuli per mundi polos ductum refert.

Quid gradibus minuta adhzrent quid agendum in hac secunda via.

9. IDEM efficiemus hoc modo. Ex quolibet puncto b, in recta AE, producta describatur per A, alius circulus A g h i, tangens rectā YZ, vel circulū ABCD, in A, diuidaturq; in gradus. Nam rectæ ex A, per gradus huius circuli emissæ transeunt quoq; per gradus singulos circuli ABCD, eo quod per lemma 9. rectæ ex puncto cōtactus egredientes abscindūt arcus similes ex circulis sese tangentibus, &c.

10. AVT certe sine circulis idem assequemur per lemma 11. si rectam u g. AO, in continuum producamus, vt in eo lemmate præcepimus, eodemque pacto alias rectas, quarum extrema puncta parum inter se distant, per idem lemma, in rectum & continuum producamus.

11. QVIN etiam, vt puncta, in quibus rectæ ex A, emissæ nimis oblique rectā HL, secant, qualia sunt puncta G, & M, magis exquisite habeamus, adhibendum erit documentum lemmatis 13. vbi docuimus, quanam arte inueniri possit punctum, in quo duæ rectæ conuenire debeant, si producantur.

THEOR. II. PROPOS. II.

AEQVATOR, omnesque eius paralleli in Astrolabium proiiciuntur in formas circulares, & arcus eorum in arcus similes, atque adeo æquales in æquales; & paralleli quidem australes in circulos Aequatore maiores, boreales vero in minores proiiciuntur. Omnes tamen vnum & idem centrum cum Astrolabio habent.

Aequator cum suis parallelis proicitur in formam circularē & partes æquales in partes æquales, &c.

1. AEQVATOREM proilci in formam circularē, perspicuum est. Cum enim inspicatur ex polo australi per conū, cuius basis est ipsemet Aequator in plano Astrolabij, ita vt Aequator sit cōis sectio eius coni, & plani Astrolabij, quod

quod ab Aequatoris plano non differt, liquido constat, cum in Astrolabii plano eandem formam circularem retinere, quam in eo cono habet: quandoquidem omnes radij visuales ex polo australi per omnia puncta circumferentiae Aequatoris egredientes in Astrolabio termipentur in eadem eius circumferentia, nimirum in base coni.

2. **PARALLELOS** vero Aequatoris forma quoque circulari in Astrolabium proiici, hoc modo demonstrabimus. Quoniam quilibet parallelus Aequatoris, cum circulus sit, per conum inspicitur, cuius vertex polus australis est, & basis parallelus ipse; faciet planum Aequatoris vel Astrolabii basi illius coni æquidistans in eo cono, quando eius basis est ultra Aequatorem, aut in eo producto, quando eius basis citra Aequatorem existit, sectionem circulum, cuius centrum est in axe coni, ut in lemmate 16. demonstratum est.

3. **QVIA** vero radii omnes visuales per lemma 28. auferunt ex quouis parallelo, cum basis sit coni, & ex circulo, quem in cono illo planum Aequatoris vel Astrolabii facit, arcus similes; efficitur, ut arcus cuiuslibet paralleli proiciantur in arcus similes, atque adeo æquales in æquales, cum soli arcus æquales unius circuli arcibus æqualibus alterius circuli possint esse similes. Nam si v. g. duo arcus unius circuli sint similes duobus arcibus æqualibus alterius circuli, erunt iidem illi duo similes uni & eidem ex his. Quare duo illi æquales erunt: Alias duo arcus inæquales eiusdem circuli essent similes uni & eidem arcui alterius circuli, quod est absurdum.

4. **ITA QVE** quadrantes proicientur in quadrantes, gradus in gradus, minuta in minuta, &c. hoc est, sicut quadrans cuiusvis paralleli in cælo est quarta pars sui circuli, & gradus pars trecentesima sexagesima, ita quoque arcus in plano Astrolabij respondens illi quadranti, quarta pars est totius circuli, & pars respondens uni gradui, pars est trecentesima sexagesima eiusdem circuli, & sic de cæteris. Ex quo fit, ut quemadmodum in cælo Aequator, & quilibet parallelus in 360. gradus diuiditur æquales, ita quoque Aequator, & circulus in Astrolabio cum parallelum referens, diuidendus sit in 360. partes æquales, ut eius gradus habeantur.

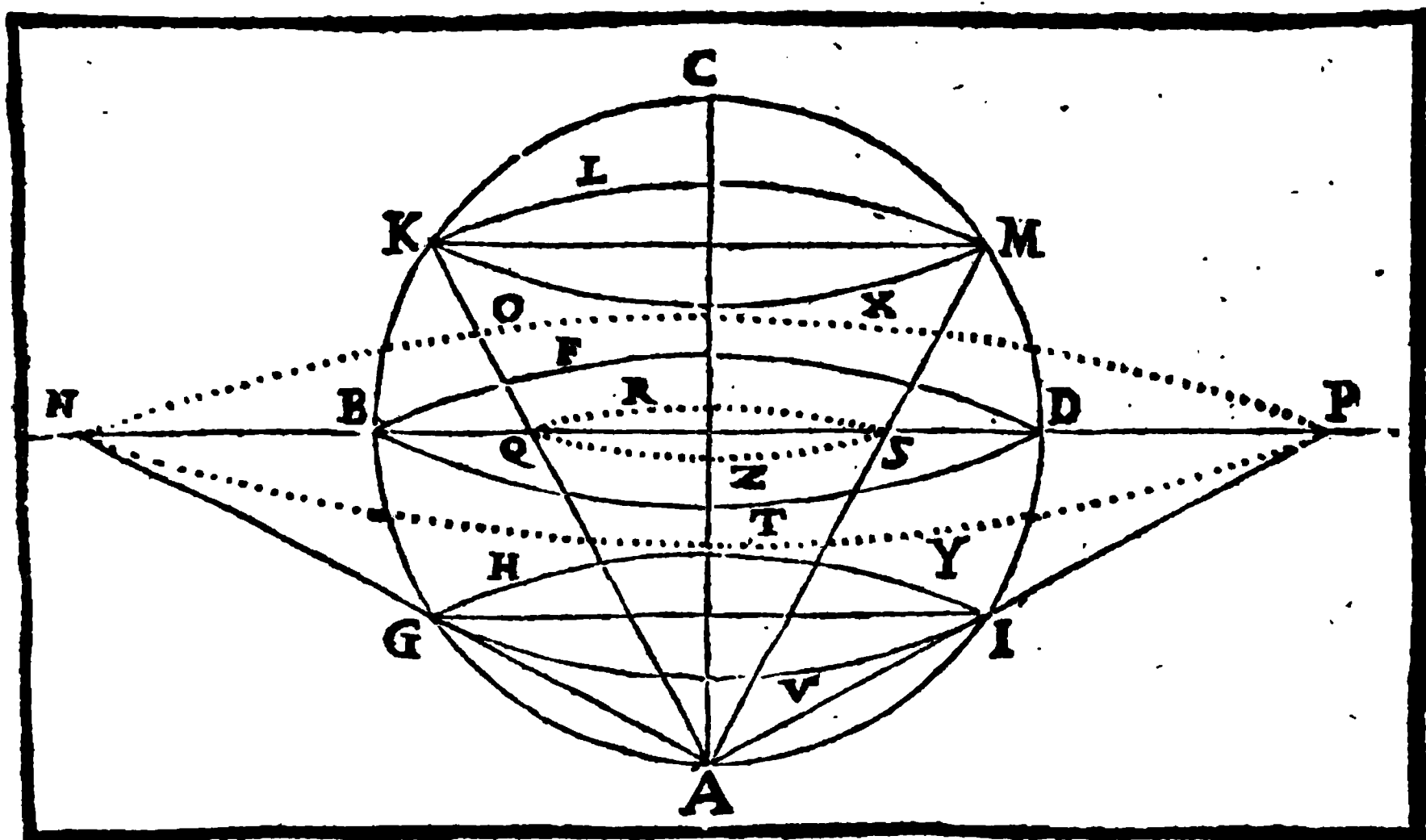
5. **DEINDE** sit Analéma, in quo Meridianus ABCD; Aequator BFDI, eiusque diameter BD; parallelus quicunque australis GHIV, eiusque diameter GI; parallelus borealis quilibet KLMX, eiusque diameter KM, & axis mundi AC. Quia igitur radij visuales AG, AI, per extrema puncta diametri paralleli australis ducti, cadunt in planum Aequatoris productum extra sphaeram in puncta N, P, communis sectionis plani Aequatoris, & Meridiani, (cum sphaeram secant in G, I) radii vero visuales AK, AM, per puncta extrema diametri paralleli borealis ducti, occurrunt eidem plano Aequatoris intra sphaeram in punctis Q, S, eiusdem communis sectionis plani Aequatoris ac Meridiani, idemque contingit in radiis per extrema puncta aliarum diametrorum utriusque paralleli emissis, liquido constat, parallelum australem in circulum proiici maiorem Aequatore, borealem vero in minorem: quippe cum illius diameter visa NP, maior sit diametro BD, Aequatoris, cuius vero diameter visa QS, minor, ac proinde & illius circulus visus NOPY, maior, huius vero circulus visus QRSZ, minor circulo Aequatoris BFDI. Eademque ratio est de aliis parallelis australibus, ac borealibus.

6. **POSTREMO** quia ex lemmate 16. circuli, quos plana basibus conorum parallela abscindunt, centra habent in axe, axis autem mundanus AC, proicitur in centrum Astrolabij, siue Aequatoris E, ut supra dictum est; perspicuum est

Aequator, eiusque paralleli in Astrolabio diuidendi sunt in 360. partes æquales, ut eorum gradus habeantur, instar circulorum in sphaera.

Paralleli australes in Astrolabio sunt maiores Aequatore, & boreales, minores.

Aequator, eiusque paralleli in Astrolabio idem cum Astrolabio centrum habent.



est, omnes circulos in Astrolabio, in quos Aequator, eiusque paralleli proi-
ciuntur, esse concentricos, idemq. cum Astrolabio centrum habere. Quod erat
demonstrandum.

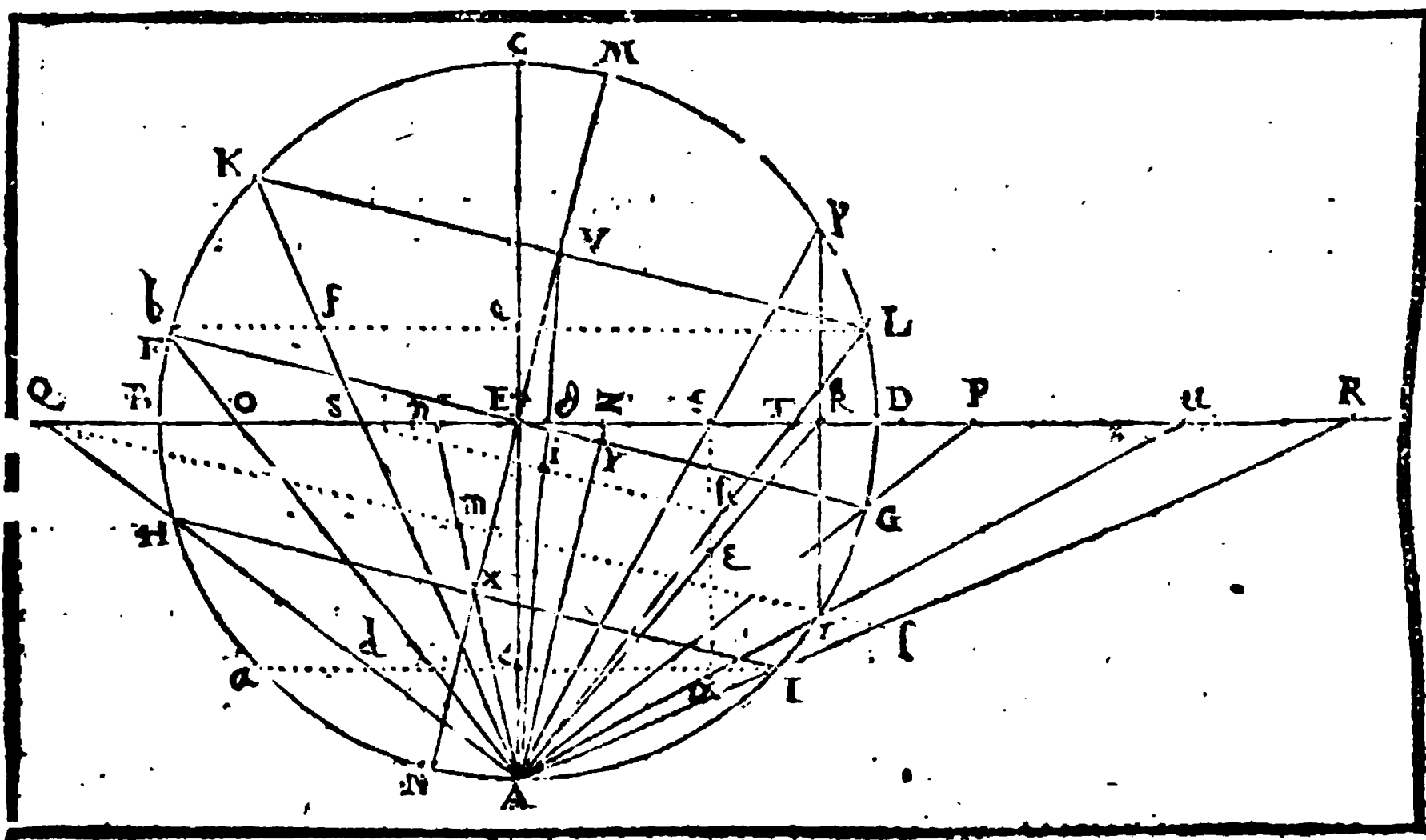
THEOR. III. PROPOS. III.

CIRCULVS quilibet sphaerę ad Aequatorę obli-
quus, veletiam rectus non maximus, in Astrolabiũ proj-
citur in circularem figuram; sed arcus eius à certo quo-
dam puncto inchoati in arcus dissimiles, atq; adeo æqua-
les in inæquales proiiciuntur: centrum denique eius in
Astrolabio à centro Astrolabij diuersum est.

Obliquus circulus
quicunque &
vel etiam ad Aequa-
torem rectus
non maximus
proiicitur in for-
mam circularem.
& partes æqua-
les in partes inæ-
quales, &c.

1. IN sphaerę ABCD, cuius centrum E, & poli mundi A, C, sit circulus tam
maximus, cuius diameter FG, quàm non maximus, cuius diameter HI, vel KL,
ad Aequatorem obliquus, hoc est, cuius poli M, N, à poli mundi C, A, diuersi
sint. Vel etiam circulus non maximus ad Aequatorem rectus, cuius diameter
pr, hoc est, per cuius polos Aequator incedat. Disco eum in Astrolabium proiici
in figuram circularem, &c. Describatur enim per eius polos, & polos mundi cir-
culus maximus ABCD, sitq; ipsius & Aequatoris communis sectio recta BD,
in infinitum extensa; & ex A, polo australi per extremitates diametrorum ex-
tendantur radii visuales secantes rectam BD, per quam planum Astrolabij,
Aequato-

- a 15.1.Theo. Aequatorisue ducitur, ^a ad quod circulus ABCD, rectus est in punctis O, P; Q, R, S, T, t, u. Et quoniam conus scaleni, quorum vertex A, & bases circuli diametrorum FG, HI, KL, p r, secantur plano circuli ABCD, ^b ad bases recto, facienteque triangula per axem AFG, AHI, AKL, A p, r: (Axes enim horum conorum in plano circuli ABCD, sunt, cum basium centra, ad quae axes ducuntur, in eodem plano sint, ^c quippe cum eas circulus bifariam, hoc est, per centra secet) secantur autem & alio plano per rectam BD, ducto, nimirum plano Aequatoris vel Astrolabij, quod ad triangula per axem, hoc est, ad planum circuli ABCD, rectum est, ^d quod hic circulus per polos Aequatoris ductus eum ad angulos rectos secet; atque hoc planum per BD, ductum abscindit triangulum AOP, triangulum AFG, & triangulum AQR, triangulum AHI, & triangulum AST, triangulum AKL, & triangulum A t u, triangulum A p r, simile, & subcontrarie positum, ut in lemmate 35. demonstrauiamus, quemcumque situm habeat diameter circuli inclinati, faciet per lemma 17. idem hoc planum per BD, ductum, hoc est, planum Astrolabij, Aequatorisue, in conis praedictis scalenis sectiones, circulos, quorum diametri OP, QR, ST, t u. Esse autem conos istos scalenos, hac ratione demonstrabitur. Ducto axe basium priorum trium conorum MN, ^e transibit is



- f 13.1.Theo. per E, X, V, centra circularum, qui bases sunt, rectusque ad ipsos circulos erit. Cum ergo ex punctis E, X, V, ad eosdem circulos non possint educi aliae lineae perpendiculares, erunt axes conorum AE, AX, AV, ad eos circulos, hoc est, ad bases conorum obliqui, ideoque conus scaleni erunt. In cono autem posteriore, cum BD, axis circuli, cuius diameter p r, rectus etiam sit ad p r, & per eius centrum k, transeat, liquet axem eius conus A k, obliquum esse ad basem conus, ac proinde conum quoque, cuius basis est circulus diametri p r, scalenum esse.
2. DEINDE arcus circularum, quorum diametri FG, HI, KL, p r, si à certo quodam puncto incipiant omnes, profici in arcus dissimiles, atque adeo:
- arcus

arcus in circulis diametrorum OP, QR, ST, t u, respondentes æqualibus arcibus in circulis diametrorum FG, HI, KL, p r, esse inæquales; manifestum est ex lem-
mate 31. ubi demonstratum est, si in circulo diametri FG, sumantur duo arcus
oppositi inæquales incipientes à punctis F, G, arcus in circulo diametri OP,
respondentes, quos videlicet in cono, cuius basis est circulus diametri FG, e-
dem rectæ lineæ ex A, egredientes auferunt, inæquales esse, maiorem qui-
dem eum, qui prope minorem angulum P, existit, minorem vero eum, qui est
prope maiorem angulum O. Est autem angulum O, maiorem in triangulo
AOP, & P, minorem, liquet, cum ille sit æqualis angulo G, & hic angulo F, in
triangulo AFG, ob subcontrariâ sectionem. Constat autem angulum G, maio-
rem esse angulo F, quod & latus AF, latere AG, maius sit, quippe cū illud maius
sit latere quadrati AB, & hoc minus latere quadrati AD, si ea latera ducerentur,
ut constat ex scholio propos. 29. lib. 3. Euclid. Eadem ratione arcibus æquali-
bus in circulis diametrorum HI, KL, p r, incipientibus a punctis H, I, K, L, p, r,
respondebunt arcus inæquales in circulis diametrorum QR, ST, t u. Arcus ergo
circularum, quorum diametri FG, HI, KL, p r, in arcus dissimiles proiciuntur,
& æquales in inæquales, si ab iis punctis, quæ diximus, initium sumant.

a 18. primi.

3. IN eodem lemmate 31. demonstratum est, si in cono, cuius basis est circu-
lus diametri FG, educantur rectæ ex vertice A, arcus in circulo diametri OP,
inter P, & illas rectas interceptos, maiores esse, quam ut similes sint arcibus re-
spondentibus in circulo diametri FG, quos videlicet eadem rectæ abscindunt,
&c. Constat ergo rursus, arcus circuli diametri FG, proici in arcus dissimiles in
circulo diametri OP, si à puncto P, incipiant. Idemq; dicendum est de arcibus cir-
culorum, quorum diametri HI, KL, p r. Hi enim ex eodem lemmate proiciuntur
in arcus dissimiles in circulis diametrorum QR, ST, t u. At vero arcus æquales cir-
culorum maximorum obliquorum proici in arcus inæquales ordine cōtinuato,
evidenter demonstrabimus in scholio propos. 5. Num. 12. & sequentibus. Idemq;
deinde in scholijs propos. 6. & 7. de circulis obliquis non maximis demonstrabi-
mus. Ita ut verissimum sit, arcus æquales cuiusvis circuli obliqui, non solum
proici in arcus dissimiles, si à certo quodam puncto omnes initium sumant, ve-
rum etiam in inæquales, ut in theoremate propositum fuit. Ex quo fit, ut circuli
obliqui siue maximus, siue non maximus, in Astrolabio diuidendus non sit
in partes æquales, ut eius gradus habeantur respondentes gradibus eiusdem
circuli in sphaera, sed in partes inæquales. ut propos. 5. 6. & 7. trademus.

4. DENIQUE centrum cuiusvis circuli obliqui in Astrolabio differre
ab Astrolabii centro, hoc est, diametros visas OP, QR, ST, t u, non diuidi bifa-
riam in E, centro sphaeræ, quod & Astrolabii cētrum est, ut diximus, facile ostē-
demus hoc modo. Quoniam EB, ED, æquales sunt, erit ED, maior quàm EO.
Multo ergo maior erit EP, quàm EO. Non ergo diameter OP, in E, diuidi-
tur bifariam. Quod in circulo maximo patet etiam ex lemmate 35. ubi ostē-
sum est, perpendicularem AY, ad diametrum FG, diuidere bifariam diametrum
OP, in Z. Non igitur in E, bifariâ secatur. Rursus ductis Ia, L b, ipsi BD, paral-
lelis secantibus axē mundi AC, & rectas AH, AK, in c, d, e, f; quoniam ex scho-
lio propos. 4. lib. 6. Euclid. est ut Ic, ad c d, ita RE, ad EQ; & ut Le, ad e f,
ita TE, ad ES: Est autem Ic, maior quàm c d, & Le, maior quàm e f, b 3. tertij.
quod Ia, L b, bifariam secantur in c, e, cum anguli ad c, e, recti sint, c 29. primi.
ob parallelas BD, a I, b L. Igitur & RE, maior est quàm EQ, & TE, maior quàm
ES. Neque ergo diameter QR, neque diameter ST, in E, secatur bifariam;
ac proinde cum centrum diuidat diametrum bifariam, non erit E, centrum

Circulum obli-
quum in Astro-
labio habere e-
trum diuerſum a
centro Astrola-
bii.

N n

diametrorum

diametrorum OP, QR, ST . Denique diametrum quoque visam tu , non diuisi-
bifariam in centro E , luce clarius est, cum tota ea ultra centrum E , existat, ut
perspicuum est, propter radios Ap, Ae .

S C H O L I U M.

Circuli obliqui
in quo circulo
maximo inspi-
ciendi sunt, ut ha-
beantur eorum
diametri maxi-
mi.

215.1, Theo.

1. OPORTET autem quemvis circulum obliquum maximum, eiusque paral-
lelos, vel circulum non maximum ad Aequatorem rectum, ex polo australi inspicere
in communis sectione Aequatoris vel plani Astrolabij. & circuli maximi per polos mun-
di, & polos circuli obliqui, vel recti, ducti, tum ut demonstremus, eos projici in formam
circularem, tum ut maxime eorum diametros visas, circa quas describendi sunt; ha-
beamus. Nam ut in cono scateni subcontraria sectio sit circulus, necesse est, triangulu-
m per axem ad basem conici esse rectum, ut ex lemma 17. constet: Huiusmodi au-
tem est triangulum per axem in plano circuli maximi per polos mundi, & polos circuli
obliqui, vel recti, transversis, cum hic circulus ad basem conici, hoc est, ad cir-
culum obliquum, vel rectum, per cuius polos ducitur, rectus sit. & alterius nullus, qui
per eos polos non incidit. Deinde quia circulus hic maximus portatur maximum

Circularem obli-
quorum, vel etiam
rectorum ad ma-
ximorum, diame-
tros visas in ob-
liqua sectione
Aequatoris, &
circuli maximi
per polos mundi
& polos obliqui
eius circuli, vel
etiam in da-
ta, est unum
maximam.

declinationem maximi circuli obliqui ab Aequatore, cum eius arcus inter maximi cir-
culum obliquum, & Aequatorem, sit arcus anguli, quem obliquus circulus cum Ae-
quatore facit, ex defn. 6. nostrorum triang. sphaeric. constituet diameter maximi
circuli obliqui, qua communis sectio est ipsius, & illius circuli maximi, (qualis
precedenti figura est diameter PG .) cum diametro Aequatoris, qua consilium cir-
culi maximi, & Aequatoris communis sectio est. (cuiusmodi est in eadem figura dia-
meter BD .) minorem angulum, quam vlla alia eius diameter, qua communis se-
ctio sit circuli obliqui & alterius maximi circuli per polos mundi, sed non per polos obli-
qui

qui circuli, incedentis, cum hic circulus non metiatur maximam declinationem circuli obliqui ab Aequatore: ac proinde omnes alia diametri circuli maximi obliqui inter puncta B. & F, atque D, & G, cadent. Igitur per lemma 36. diameter OP, visa est omnium maxima, & BD, omnium minima, propterea quod recta per extrema puncta aliarum diametrorum minores angulos, cum BD, in centro E, constituentium ducta abscondunt minores rectas ex BD, recta OP, & maiores quam BD, ut ibi demonstravimus.

2. QVQD autem diameter visa ST, circuli obliqui non maximi, cuius diameter KL, communis sectio ipsius, & circuli maximi ABCD, per ipsius polos, & polos mundi ducti, sit quoque omnium maxima, ita confirmabimus. Ducatur ex A, ad V, centrum obliqui circuli in cono, cuius ipse circulus est basis, axis AV, secans rectam BD, in g. Omnes ergo diametri circuli obliqui in sphaera per centrum V, transeunt, conspiciuntur in Astrolabij plano per rectam BD, ducto transire per punctum g. Ducta quoque Sb, ipsi KL, parallela, qua secet axem coni AV, in i, erit ex scholio propof. 4. lib. 6. Euclid. ut ibi, adi S, ita LV, ad VK. Est autem per lemma 29. maior proportio Tg, ad gS, quam LV, ad VK. Cum ergo LV, VK, sint aequales, inaequales erunt Tg, gS, maiorque Tg, quam gS; ac proinde centrum circuli diametri ST, dividens diametrum ST, bifariam, existet in recta Tg. ^{a 15. tertij.} Recta ergo ST, per centrum illius circuli ducta, qui quidem refert circulum obliquum diametri KL, ut demonstravimus, maior est omnibus alijs rectis per g, ductis in eodem circulo, quae quidem sunt diametri visa circuli obliqui, ut dictum est. Eodem modo ostendemus diametrum visam QR, circuli obliqui non maximi diametri HI, quae communis etiam sectio est ipsius, & circuli maximi ABCD, per ipsius polos, & polos mundi transeuntis, esse omnium maximam. Ducte enim ex A, ad X, centrum obliqui circuli in cono, cuius ipse circulus est basis, axe AX, qui productus secet rectam BD, in n, conspiciuntur omnes diametri circuli obliqui in sphaera per centrum X, ducta transire in plano Astrolabij per rectam BD, ducto per punctum n. Et quia ducta Ql, ipsi HI, parallela, qua axem coni productum secet in m; est ut lm, ad mQ, ita lX, ad XH, ex scholio propof. 4. lib. 6. Euclid. Est autem per lemma 29. maior proportio Rn, ad nQ, quam lm, ad mQ; erit quoque maior proportio Rn, nQ, quam lX, ad XH. Cum ergo lX, XH, aequales sint, inaequales erunt Rn, nQ, maiorque Rn, quam nQ; ac proinde centrum circuli diametri QR, qui refert obliquum circulum diametri HI, ut demonstravimus, ^{b 15. tertij.} dividens diametrum QR, bifariam, in recta Rn, existet. Recta igitur QR, per centrum illius circuli ducta, maior est omnibus alijs rectis per n, ductis in eodem circulo, quae quidem sunt diametri visa circuli obliqui diametri HI, ut diximus. Denique non aliter probabimus diametrum visam tr, circuli ad Aequatorem recti, cuius diameter pr, esse omnium maximam. Ducto enim axe Ak, in cono, cuius basis est circulus diametri pr, agatur per t, ipsi pr, parallela ta, secans Ak, in g. Erit igitur ex scholio propof. 4. lib. 6. Euclid. ut ae, ad et, ita rk, ad kp. Ac per lemma 29. maior est proportio uk, ad kt, quam ae, ad et. Igitur maior quae erit proportio uk, ad kt, quam rk, ad kp. Cum ergo aequales sint rk, kp, inaequales erunt uk, kt, maiorque erit uk; ac proinde centrum circuli diametri tu, in recta uk, existet. Ergo recta ut, per illud centrum ducta erit maior omnibus alijs rectis per k, ductis in eodem circulo, quae quidem sunt diametri visa circuli, cuius diameter pr, in sphaera. quod est propositum.

3. IMMO & haec demonstratio in circulos maximos convenit. Quoniam enim in eadem praecedenti figura omnes diametri circuli maximi obliqui, cuius diameter FG, communis sectio ipsius, & circuli maximi ABCD, per ipsius polos, & polos mundi ducti,

Centra obliquo-
rum circularum
vel, etiam recto-
rum non maxi-
morum in Astro-
labio sumenda ef-
se in cōi sectio-
ne plani Astrola-
bii Aequatorisue
& circuli maxi-
mi per polos mū-
di, & polos circu-
lorum obliquo-
rum, vel recto-
rum ducti.

Rectam lineam
per centrū Astro-
labii, & centrum
cuiusvis circuli
in Astrolabio de-
scripti ductam,
esse communem
sectionem plani
Astrolabii, Ae-
quatorisue, & cir-
culi maximi, qui
per polos mundi
& polos descri-
pti circuli duci-
tur.

¶ 15. 1. Theo.

Jordani demon-
stratio, circulos
obliquos, vel
etiam rectos non
maximos proje-
cti, in figuras cir-
culares.

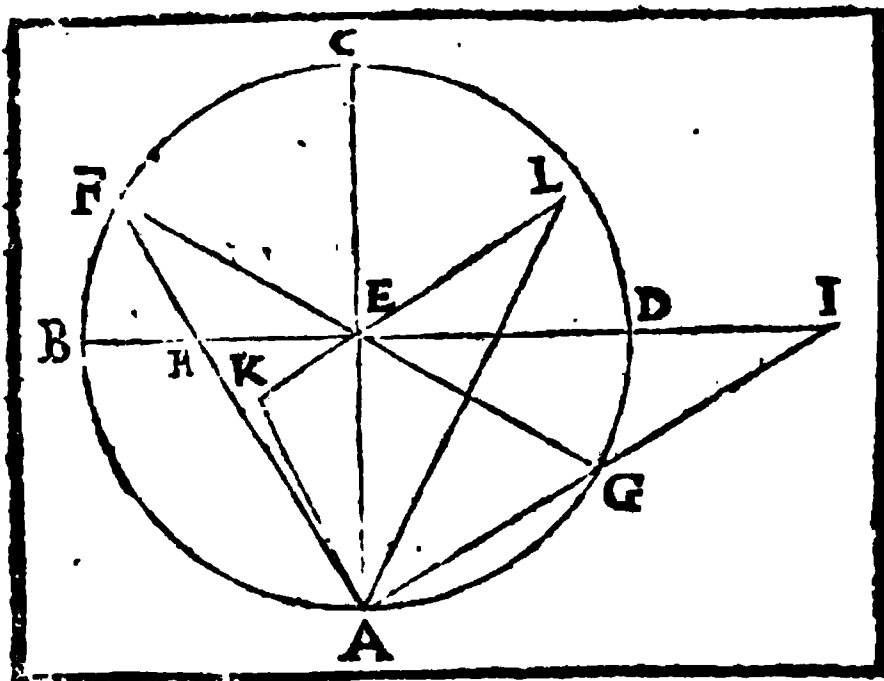
conspiciuntur transire per E, centrum sphaera, vel Astrolabii, estque centrum diametri visa OP, cuius circulus circulum maximum obliquum diametri FG, in Astrolabio re-
praesentat, ut demonstratum est in recta PE, quod haec maior sit, quam EO, ut supra
ostendimus, erit recta OP, per centrum illius circuli ducta, maior omnibus alijs rectis
per E, ductis, quae quidem, ut dictum est, sunt diametri visa circuli obliqui diametri FG.

4. EX his perspicuum est, centrum cuiusque circuli obliqui siue maximi siue non
maximi, vel etiam recti non maximi, in Astrolabio sumendum esse in communi sectio-
ne plani Astrolabii Aequatorisue, & circuli maximi per polos mundi, & polos circuli obli-
qui, vel recti, transeuntis, quandoquidem, ut demonstra-um est, in hac cōmuni sectione
apparet eius diameter maxima, atque adeo circulus ipse obliquus, vel rectus, describitur
circa eam diametrum ea magnitudine, quae cernitur, cum in eo omnes diametri visa,
etiam maxima, includantur. Quod si secundum diametrum aliquam minorem visam
describeretur, minor fieret in Astrolabio, quam apparet, cum maxima eius diameter
visa eum excederet, quod est absurdum.

EX quo illud etiā efficitur, rectam per centrum Astrolabii, & centrum cuiusque cir-
culi obliqui tam maximi, quam non maximi, vel etiam recti non maximi, tractā, ef-
se communem sectionē plani Astrolabii Aequatorisue, & circuli maximi, qui per polos
mundi, & polos obliqui circuli, vel recti, incedit in sphaera. Nam si alia quavis linea re-
cta diceretur esse haec communis sectio, apparet in ea maxima diameter visa, atque
adeo in eadem centrum obliqui circuli, vel recti describendi existeret, ut diximus.
quod est absurdum, cum eius centrum in priori illa recta linea positum sit.

5. ITAQUE Horizon obliquus, Ecliptica, (positis principijs 22. & 3. in Me-
ridiano) & Verticalis primarius, inspicendi sunt in communi sectione Meridiani, &
Aequatoris siue Astrolabii, ut eorum diametri visa habeantur maxima, atque in ea-
dem sectione eorum centra existunt: quia nimirum Meridianus per illorum circulo-
rum polos ductus, ad eosdem rectus est.

6. IORDANVS in suo planisphaerio, quod est instar commentarioli cuiusdam
in planisphaerium Ptolemai, alia demonstratione, quae ex conis non pendet, concludit cir-
culos obliquos omnes projici in figuram circularem, hoc est, omnia puncta circumfe-
rentia cuiusvis circuli obliqui per radios ex polo australi emissos cadere in circuli cir-
cumferentiam, quam demonstrationem, quod acuta sit & elegans, hic consue apponen-



dam. Sit ergo primus circulus ma-
ximus obliquus, cuius, & circuli
maximi ABCD, per eius, & mun-
di polos ducti, communis sectio sit
FG, cuius extrema puncta per ra-
dios AF, AG, appareant in BD,
cōmuni sectione eiusdem circuli ma-
ximi ABCD, & Aequatoris, A-
strolabique, in punctis H, I, ita ut
HI sit diameter visa omnium maxi-
ma, ut demonstratū est Num. 1. 2.
& 3. si circulus maximus obliquus
diametri FG, visus in Astrolabio
obtineat circularē figurā. Deinde

accipiat alius circulus maximus per polos quidem mundi A, C, sed non per polos circuli
obliqui diametri FG, descriptus, secans circulū obliquū propositū non iam per diametrum
FG, sed per aliā, per cuius extrema puncta emissi radij visuales AK, AL, abscindat ex
eōi sectione posterioris huius circuli maximi per polos A, C, ducti, & plani Aequatoris,
Astrola-

Astrolabijue, ^a ad quod circulus $ABCD$, rectus est, diametrum visam KL . Dico ^a 15. Theo.
 quatuor puncta H, I, K, L , in plano Aequatoris seu Astrolabij, cadere in circuli cir-
 cumferentiam. ^b Quoniam enim angulus FAG , in semicirculo rectus est, rectangulum ^b 31. tertij.
 erit triangulum AHI , ad cuius basem HI , demissa est perpendicularis AE , nimirum
 axis ipse mundanus, ^c qui per sphaera centrum E , transit, rectusque est ad Aequato- ^c 10. 1. Theo.
 rem, cuius axis est, ideoque ^d ex defin. 3. lib. 11. Euclid. ad rectam BI , in Aequa-
 toris plano existentem perpendicularis. Igitur erit per coroll. propos. 8. lib. 6. Euclid.
 AE , media proportionalis inter HE, EI . ^d Igitur rectangulum sub HE, EI , qua- ^d 17. sexti.
 drato recta AE , aequale erit. Rursus quia angulus KAL , rectus est, cum etiam in se-
 micirculo existat, nimirum in eo, quem ex maximo circulo per polos mundi, sed non
 per polos obliqui circuli, ducto aufert diameter circuli obliqui, per cuius extrema pun-
 cta radij visuales emissi abscindunt diametrum visam KL ; erit triangulum AKL , re-
 ctangulum, ad cuius basem KL , demissa est perpendicularis AE , axis videlicet ipse mun-
 danus, ^e qui per sphaera centrum E , transit, rectusque est ad Aequatorem, cuius est ^e 10. 1. Theo.
 axis, ideoque ^f per defin. 3. lib. 11. Euclid. ad rectam KL , in plano Aequatoris exi-
 stentem perpendicularis. Igitur per coroll. propos. 8. lib. 6. Euclid. AE , media erit
 proportionalis inter KE, EL : ^f ac proinde rectangulum quoque sub KE, EL , quadra- ^f 17. sexti.
 to recta AE , aequale erit. Quocirca rectangula sub HE, EI , ^g et sub KE, EL , aequalia
 inter se erunt, cum utrumque quadrato recta AE , ostensum sit aequale: ac propterea ex
 scholio propos. 35. lib. 3. Euclid. circulus circa diametrum HI , descriptus per puncta $K,$
 L , incedat. Non aliter ostendemus, eundem transire per extrema puncta aliarum dia-
 metrorum visarum, si nimirum concipiantur alij circuli maximi per polos mundi, sed
 non per polos circuli obliqui diametri FG , describi, facientes in circulo obliquo diame-
 tros, per quarum extrema puncta radij visuales ex A , procidentes abscindant in
 plano Aequatoris alias diametros visas à diametro visa KL , differentes. Circulus ergo
 obliquus maximus, cuius diameter FG , in formam circularem projicitur. quod erat
 demonstrandum.

7. DE INDE sit circulus obliquus, vel etiam rectus non maximus $FKGL$, cu-
 ius, ^g et circuli maximi $ABCD$, per eius, ^h et mundi polos ducti, communis sectio sit
 FG , cuius extrema puncta per radios AF, AG , appareant in BD , communis sectione
 eiusdem circuli maximi $ABCD$, ⁱ et Aequatoris vel Astrolabij, in punctis H, I , ita
 ut HI , sit diameter visa omnium maxima, ut demonstratum est Num. 1. 2. ⁱ et 3. si
 circulus obliquus $FKGL$, visus in Astrolabio circularem figuram obtineat. Per quodli-
 bet punctum O , diametri FG , ducatur planum Aequatori parallelum, hoc est, ad circu-
 lum $ABCD$, rectum, cum hic circulus Aequatorem, eiusque parallelos secat per polos
 A, C , ^j ideoque ad angulos rectos, ^k faciens in circulo $ABCD$, sectionem MN , ipsi BD , ^j 15. 1. Theo.
 parallelam, ^l et in sphaera superficie circulum $NKML$, ^m sitque KOL , communis sectio ^h 16. undec.
 circulorum $FKGL, NKML$, ⁿ qua ad circulum $ABCD$, recta erit, quod uterque cir- ⁱ 1. 1. Theo.
 culus ad eundem sit rectus, ac proinde ex defin. 1. lib. 11. Eucl. ad FG , rectam perpen- ^k 19. undec.
 dicularis, ^o ideoque diameter FG , secans KL , ad angulos rectos, eandem bisariam in ^l 3. tertij.
 O , secabit. Extensa autem ex A , per O , recta AO , secet HI , in R , ^p et per R , in plano
 trianguli AKL , (ductis rectis AK, AL), recta KL , parallela agatur PQ , occurrens ra-
 dijs visualibus AK, AL , in P, Q . ^q qua etiam ad planum eiusdem circuli $ABCD$, ^m 8. undec.
 recta erit, ac proinde in plano Aequatoris per HI , ducto, et ad eundem circulum $ABCD$,
 recto existet. Puncta igitur K, L , circuli $FKGL$, in plano Aequatoris, Astrolabijue, ipse
 parebunt in punctis P, Q , ^r et recta KL , in recta PQ . Dico quatuor puncta H, I, P, Q , in
 circumferentiam circuli cadere in plano Astrolabij siue Aequatoris. Iungatur enim re-
 cta GC , ^s et recta MN , secet radium visalem AF , in S , ^t et axem AC , in V , eadem- ⁿ 31. tertij.
 que recta NM , extendatur usque ad T . ^u Quoniam igitur angulus AGC , rectus est, ^o nec ^o 19. primi.

non ^v

nam & angulus AVT, ob parallelas BD, NM; Habent autem & triangula ABC, AVT, angulum A, communem, erit per coroll. 1. propof. 32. lib. Euclid. reliquus angulus ACG, reliquo angulo ATV, aequalis: Est autem eidem angulo ACG, angulus AFG, aequalis. Igitur & anguli T, F, in triangulis GOT, SOF, aequales erunt. Cum ergo & anguli ad verticem O, sint aequales, equiangula erunt triangula GOT, SOF. Igitur erit ut GO, ad OT, ita SO, ad OF: ac prout rectangulum sub GO, OF, rectangulo sub TO, OS, aequale erit. Est autem rectangulum sub GO, OF, aequale rectangulo sub KO, OL. Igitur & rectangulum sub TO, OS, eidem rectangulo sub KO, OL, aequale erit, hoc est, quadrato rectae KO, OL, aequales sunt ostensa: itaque, idcirco tres TO, KO, OS, continuus sunt proportionales.

E. 17. sexti.

E. 4. sexti.

triangulum TOA, triangulo IRA, sit simile, & triangulum AOK, triangulo ARP, per coroll. propof. 4. lib. 6. Euclid. & est ut TO, ad OA, ita IR, ad RA, & ut OA, ad KO, ita RA, ad PR; erit ex aequo, ut TO, ad KO, ita IR, ad PR. Rursus quoniam est ex scholio propof. 4. lib. 6. Euclid. ut SO, ad OT, ita HR, ad RI; Ostensa autem est proxime, esse ut OT, ad OK, ita RI, ad RP; erit quoque ex aequo, ut SO, ad OK, ita HR, ad RP; Et connouendo, ut OK, ad SO, ita RP, ad HR. Quotiescunque cum sit, ut TO, ad OK, ita IR, ad RP, & ut OK, ad OS, ita RP, ad HR, sint autem tres TO, OK, OS, ostensa continuus proportionales, erunt quoque tres IR, RP, HR, continuus proportionales. Igitur rectangulum sub IR, RH, quadrato rectae RP, aequale erit, hoc est, rectangulo sub PR, RQ, cum haec rectae aequales sint, quippe quae ex scholio propof. 4. lib. 6. Euclid. eandem proportionem habent, quam aequales rectae KO, LO. Igitur per symbolum propof. 35. lib. 3. Euclid. circulus circa diametrum HI, descriptus, per puncta P, Q, transibit. Non aliter ostendimus, eundem transire per alia puncta, in qua radium in

TO.	IR.
OA.	RA.
KO.	PR.

E. 17. sexti.

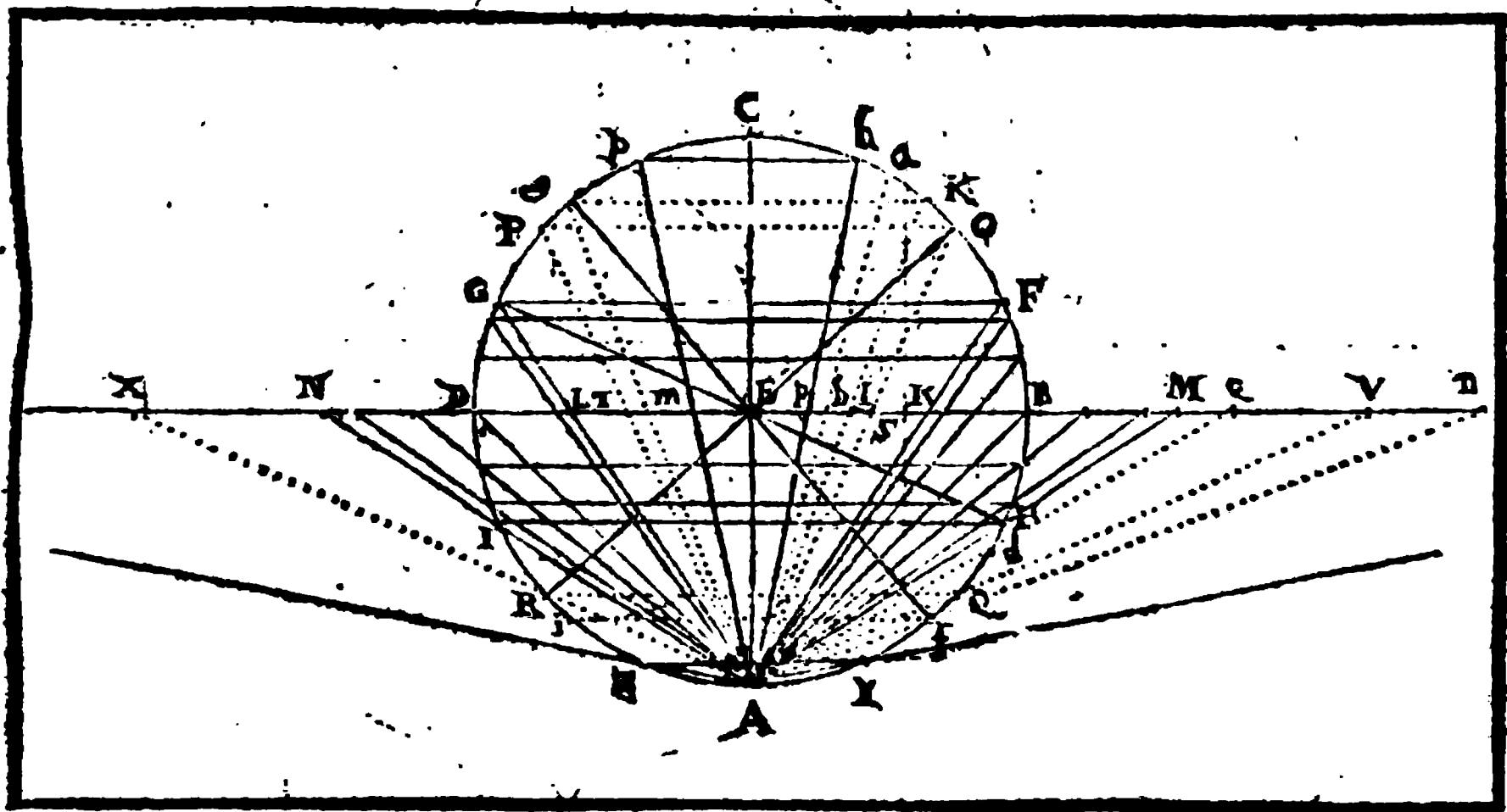
SO.	HR.
OT.	RI.
OK.	RP.

plano Astrolabij Aequatorum, recta ex polo australi A, per alia puncta circuli obliqui F, K, G, L, missa, si nimirum per alia puncta diametri VG, ducantur plana Aequatori parallela, &c. Circulus igitur obliquus, vel etiam rectus non maximus F, K, G, L, in circulare figuram projiciunt. quod etiam demonstrandum,

PROBLEMA I. PROPOS. IIII.

AEQUATOREM, & quemlibet eius parallelum,
cuius datus sit arcus declinationis, in planum Astrolabij
proiicere, atque in gradus distribuere.

1. DESCRIBATUR Analemma, ut lemmate 19. traditum est, culus
Meridianus ABCD, ex centro E, descriptus sit æqualis Aequatori in futuro
Astrolabio; (accipi enim potest magnitudo Aequatoris ad cuiusque arbitrium)
axis mundi AC; polus australis A, & borealis C; Diameter Aequatoris BD; Tro-
pici Σ , FG; tropici Ξ , HI, ita ut arcus BF, BH, DG, DI, metiatur maximâ So-
lis, vel Eclipticæ, declinationem; atque inter has diametros FG, HI, diametri
aliorum parallelorum per signorum initia ductorum contineantur, ut in Ana-
lemmate lemmatis 19 & extra easdem, diametri circulorum arctici & antarctici
bp, YZ; Diameter Horizontis ad elevationem poli grad. 42. fg; eius axis, sine

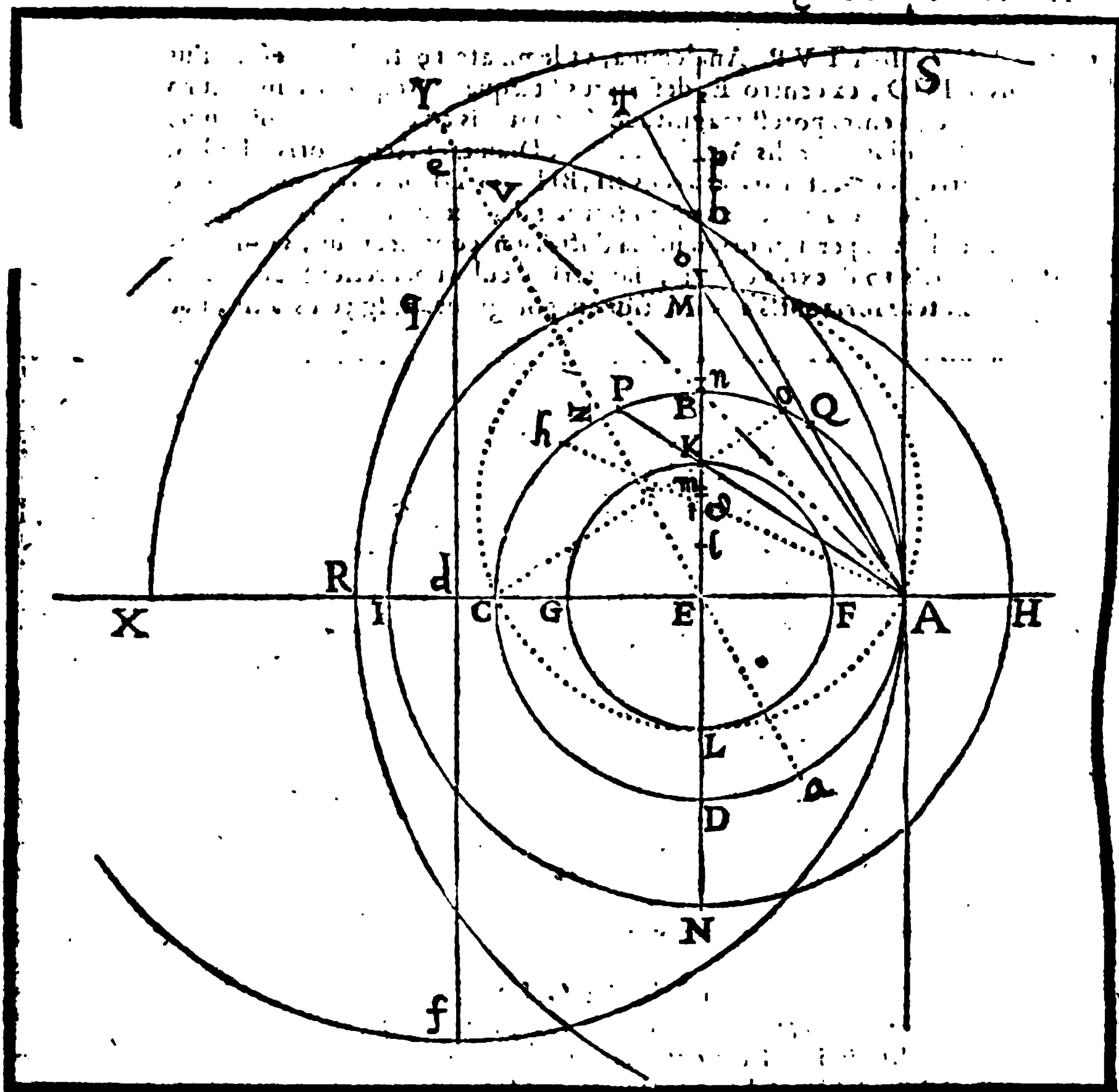


diameter Verticalis OR; Diameter Eclipticæ GH. Si igitur ex australi polo A,
per extrema diametrorum puncta emittantur radij visuales, secabunt ij diame-
trum Aequatoris BD, in infinitum extensam (per quam quidem ducitur planum
Aequatoris vel Astrolabij, ad quod Meridianus faciens in eo sectionem BD,
secus est.) in punctis, in quibus extrema illa puncta apparent, ac proinde ex ea-
dem recta BD, diametros visas abscedent; eritque diameter visa Aequatoris
BD eadem quæ Analemmatis; tropici Σ , KL; tropici Ξ , MN. Et quoniam
per propos. 2. Aequator, eiusque paralleli omnes in figuras circulares proliciun-
tur centrum commune habentes E, in axe conorum, erunt omnes alie diametri
parallelorum visas æquales diametris BD, KL, MN, cum omnes per E transeant,
terminenturque in circumferentiis circulorum ex E, ad intervalia EB, EK, EM,
descri-

Aequatoris, pa-
rallelorumque ip-
sus in Astrola-
bio descriptio est
Analemmate, &
magnitudo Aequa-
toris data sit
a 15.1. Tab.

descriptorum. Quocirca si in plano in quo Astrolabium construendum est, ex assumpto quouis centro E, ad intervalla semidiametrorum EB, EK, EM, circuli describantur, erit ABCD, Aequator; FKGL, tropicus α ; & HMIN, tropicus β . Eodem prorsus modo, alij paralleli per signorum initia incidentes describentur, & alij etiam paralleli tam intra tropicos, quam extra, si eorum declinationes, siue distantiae a punctis B, D, cognitae fuerint. In proposito Analemmate

ANALEMMAE



radij visuales AY, AZ, per puncta extrema diametri circuli antarctici YZ, emissi, tam procul cum recta BD, concurrunt, ut eius diameter visa in plano notari non potuerit. In eodem Analemmate, si ducatur diameter OP, paralleli borealis gradibus 42. ab Aequatore recedentis, atque per verticem, siue polum Horizontis Romani transeuntis, & alia diameter paralleli australis oppositi QR, per Nadir, siue alterum polum eiusdem Horizontis incidentis, emittanturque per puncta

puncta extrema radij visuales, reperientur eorum parallelorum diametri apparentes in plano Astrolabij ST, VX. Satis autem est, vt vides, si ex vna tantum parte axis AC, dextra, vel sinistra, inueniantur semidiametri apparentes ES, EK, EB, EM, EV, vel ET, EL, ED, EN, EX, &c. Polus quoq; arcticus C, apparet in plano Aequatoris vel Astrolabij per rectam BD, ducti, & ad Meridianum ABCD, recti in ipso centro E, Astrolabii, vel Aequatoris. Immo & totus axis AC, in centro E, cōspicitur, adeo vt E, centrū Astrolabij, & parallelorū, representet & polū borealem, & axē mundanum. q̄ supra quoq; propos. 1. num. 4. monuimus. Quemadmodū denique, descriptis parallelis in plano Astrolabii, vt diximus, diameter, vel recta MN, est cōis sectio plani Astrolabii vel Aequatoris, & Meridiani circuli, representans in Astrolabio ipsum circulum Meridianum, ita diameter, vel recta HI, illam secans ad angulos rectos, est sectio cōmunis eiusdem plani Astrolabii, Aequatorisue, & Horizontis recti, siue Coluri Aequinoctiorum, congruente Solstitiorum Coluro cum Meridiano. Cum enim Meridianus, & Horizon rectus, per propos. 1. Num. 4. proiciantur in lineas rectas per centrum E, transeuntes, sitque tam Horizon rectus, quā Aequator, ad Meridianum rectus, erit quoq; eorum communis sectio ad eundem recta, ac proinde ex defn. 3. lib. 11. Eucl. cum MN, in Meridiano existente rectos angulos constituet. Quare HI, ad MN, perpendicularis cōmunis sectio erit. Horizontis recti, & Aequatoris, si MN, statuatur eiusdem Aequatoris, & Meridiani sectio communis.

Satis est, si semidiametri dextrae inueniantur.

Polus arcticus, & axis mundi representantur in Astrolabio per centrū.

Meridianus, & Horizon rectus in Astrolabio quā

a 19. vides.

2. IAM vero quia per propos. 2. Num. 4. Aequator in Astrolabio, eiusq; paralleli, diuidendi sunt in partes 360. æquales, vt eorū gradus habeantur; facile cuiusvis paralleli gradus habebuntur, si is in 360. partes æquales secetur. Ex quo fit, rectas per centrum E, traiectas, secantesq; circulos ex E, descriptos in 360. partes æquales, cōis sectiones esse plani Astrolabij Aequatorisue, & maximorū circulorum per mundi polos, & singulos gradus Aequatoris ductorum, cū hi in sphaera oēs parallelos partiantur in gradus, in partes videlicet similes partibus Aequatoris, proicianturque per propos. 1. Num. 1. in lineas rectas in Astrolabium.

Diuisio parallelorum Aequatoris in gradus.

Circulos maximos per polos mundi & gradus singulos Aequatoris ductos in Astrolabio representari per lineas rectas per centrum Astrolabii ductas diuidens, etque quemlibet circulum ex eodem centro descriptum in 360. partes æquales b 10. 2. The.

Parallelum quēlibet Aequatoris dextrae declinationis, in Astrolabio ex Analemmate describere.

3. ITA QVE vt quilibet parallelus propositus per quemcunq; gradū Meridiani, siue Coluri solstitiorum transiens, in Astrolabio describatur, numeranda est in Analemmate eius declinatio, seu distantia ab Aequatore, ex puncto B, versus polū arcticū C, aut versus antarcticū A, prout datus parallelus borealis est, aut australis. Recta enim per finem numerationis ex A, ducta abscindet ex EV, semidiametrum, ad cuius interuallum datus parallelus ex centro E, in Astrolabio describendus est. Vt si describendus sit parallelus ab Aequatore gradibus 60. in Boream declinans, numerabimus à B, versus C, grad. 60. vsque punctum a. Nā recta Aa, auferet eius semidiametrum apparentem Eb. Sic etiam, si describendus sit parallelus in austrum ab Aequatore declinans grad. 30. numerabimus à B, versus A, grad. 30. vsque ad punctum d. Recta namque Ad, producta abscindet eius semidiametrum visam Ee; atque ita de cæteris.

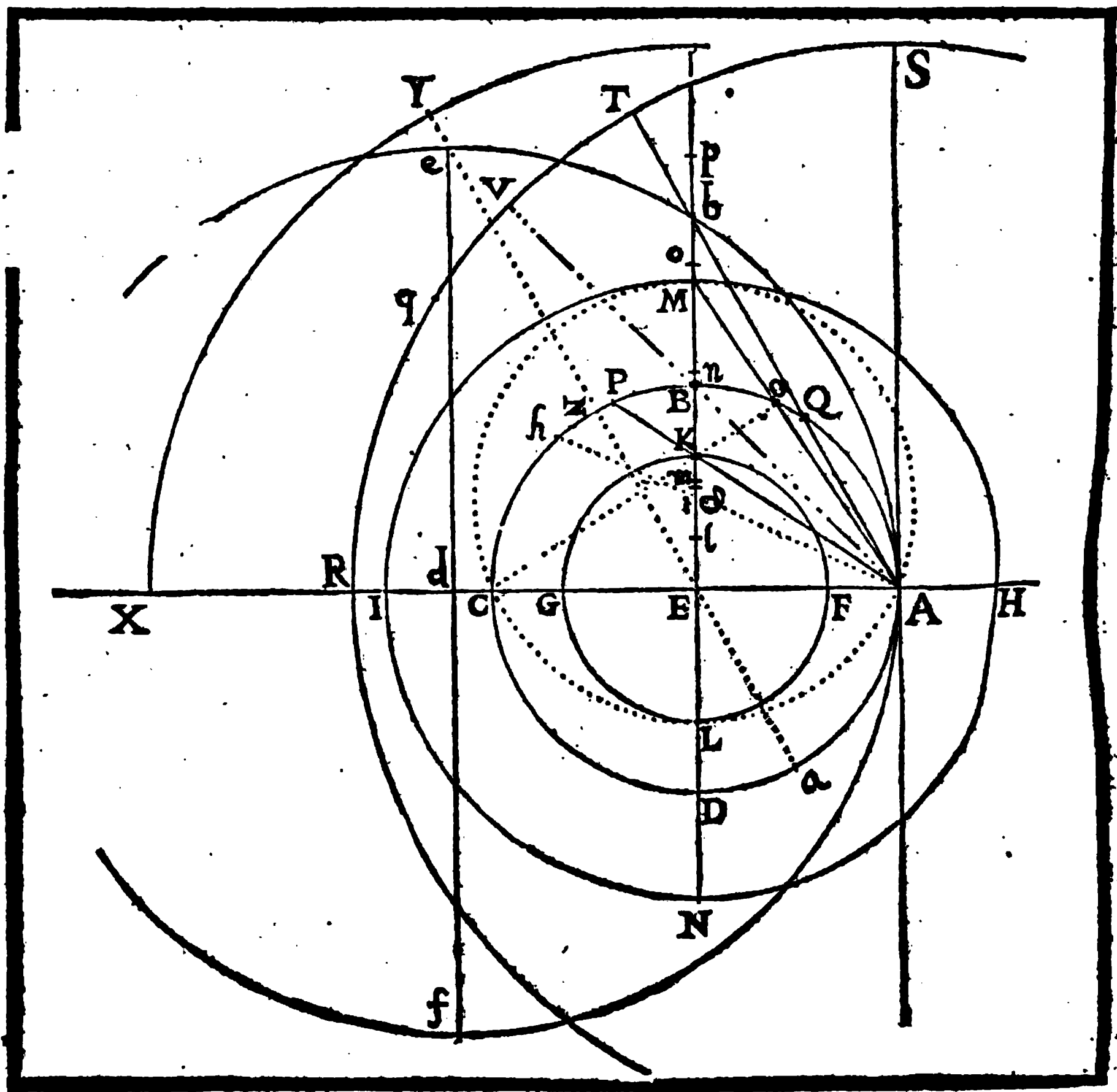
4. VICISSIM descripto quouis parallelo ex centro E, in Astrolabio, cognoscemus eius declinationem ab Aequatore siue in boream, siue in austrū, hac ratione. Eius diameter in Astrolabio sumpta transferatur in rectam EV, ex E, in Analemmate. Ex termino enim ipsius recta ad A, ducta transibit in Meridiano ABCD, per punctū, per quod parallelus datus in sphaera ducitur. Et si quidem recta illa secet quadrantē BA, parallelus australis erit, borealis vero, si quadrantem BC, secet. Vt si cognoscere velis, num parallelus HMIN, in Astrolabio sit australis, borealisue, & quantam habeat declinationem, transfer eius semidiametrum EM, beneficio circini in Analemma ex E, in M. Et quia recta ducta AM, secas

Paralleli cuiuslibet Aequatoris in Astrolabio descripti declinationem ex Analemmate cognoscere, & verum eam borealem sit, an australem.

Aequatorē eius-
que parallelōs in
Astrolabio, siue
cōstructione Ana-
lemmatis descri-
bere, si data sit
Aequatoris ma-
gnitudo.

quadrantem BA, in H, pūcto, quod à B, abest gr. 23. m. 30. erit parallelus HMIN, australis, ac proinde tropicus 3. Sic diameter EK, paralleli FKGL, dabit in Analemmate arcum declinationis borealis BF, grad. 23. min. 30. Ideoque parallelus erit tropicus 23. Quia denique semidiameter EB, paralleli ABCD, in Analemmate coincidit cum semidiametro EB, erit ipse parallelus in Astrolabio Aequator. Et sic de ceteris.

5. CAETERVM eosdem parallelōs Aequatoris in plano Astrolabii, vnā cum Aequatore describemus, etiam si Analemma seorsum non sit constructum, hoc modō. Descripto Aequatore cuiusvis magnitudinis ABCD, in plano Astro-
labii ex E, centro (Huius enim circuli magnitudo arbitrio cuiusque determinari



potest.) ductisque duabus diametris AC, BD, sese ad angulos rectos in centro se-
cantibus, sumatur circulus hic ABCD, pro Meridiano Analemmatis, quando-
quidem

quidem Aequator Astrolabii, & Meridianus Analemmatis aequales sunt, ut dictum est; & AC, pro axe mundi; atque A, sit polus australis, & C, borealis; denique BD, in utramque partem extensa accipiat pro communi sectione Aequatoris, ac Meridiani, ut in Analemmate, perinde ac si semicirculus BAD, ad rectos angulos insisteret plano Aequatoris, vel Astrolabii, in recta BD, & alter semicirculus BCD, eidem plano ex altera parte insisteret ad rectos angulos; ita ut totus circulus ABCD, situm Meridiani obtineat. Itaque si a puncto B, supputetur versus C, declinatio borealis paralleli dati, declinatio vero paralleli australis versus A, & ex A, per finem supputationis recta egrediatur, secabitur recta EB, in puncto, per quod parallelus datae declinationis ex E, centro describendus est. In iisdem enim punctis rectae ex A, egredientes rectam BD, in infinitum productam secabunt, in quibus eandem secarent, si circulus ABCD, ad rectos angulos plano Astrolabii insisteret in recta BD, ut perspicuum est. Ita vides supputationes esse ex utraque parte maximas Solis declinationes BP, BO, grad. 23. min. 30. rectasque AP, AO, rectam EB, secare in K, M, punctis, per quae tropicus ☊, & tropicus ☋, descripti sunt.

6. ATQVE eadem arte quemcunque parallelum datae declinationis describemus, si eius declinationem a puncto B, numeremus versus C, si ea fuerit borealis, versus A, vero, si Australis. Ratio hic eadem est, quae in Analemmate. Nam per fines, verbi gratia, declinationum P, O, ducendae sunt diametri parallelorum illarum declinationum in Analemmate. Igitur earum extrema puncta P, O, apparebunt in K, M, ac proinde semidiametri eorum apparentes erunt EK, EM, &c.

CAETERVM satis est, si declinatio data ex B, in vnam partem numeretur, ut ex ea describamus parallelum: tam borealem, quam australem illius declinationis. Nam si declinatio sit BO, abscindet radius AO, ex A, polo propinquo emissus semidiametrum EM, paralleli australis: at radius CO, ex C, polo remotiore ductus auferet semidiametrum EK, paralleli borealis, &c.

7. E contrario declinationem cuiuslibet paralleli in Astrolabio descripti cognoscemus, si ex puncto, ubi rectam EB, secat, ad A, rectam ducamus. Haec namque semicirculum ABC, in puncto declinationis secabit, & si quidem secet quadrantem BC, declinatio erit borealis, si vero quadrantem BA, australis. Ut ducta recta AK, dat in quadrante BC, declinationem borealem BP, recta vero AM, declinationem BO, australem in quadrante BA.

8. QVONIAM vero cum declinatio australis dati paralleli, qualis est declinatio BQ, tanta est, ut puncta A, Q, parum inter se distent, difficile admodum radius visualis AQ, citra errorem produciatur, propterea quod ob propinquitatem punctorum A, Q, regula, qua in lineis rectis ducendis utimur, facillime a proprio situ hinc inde dimoueri potest, ideoque punctum, quod in recta EB, semidiametrum paralleli apparentem terminat, exquirite inueniri nequit; usurpandum tunc erit lemma 11. ubi docuimus per duo puncta parum inter se distantia, cuiusmodi sunt A, Q, in dato exemplo, lineam rectam quantumlibet producere. Et si forte recta haec tam oblique rectam EB, interfecaret, ut vix punctum intersectionis sine errore possit discerni, adhibendum quoque erit lemma 13. ubi punctum illud, quantumvis oblique sese rectae AQ, EB, interfecent, docuimus inuenire exquisitissime.

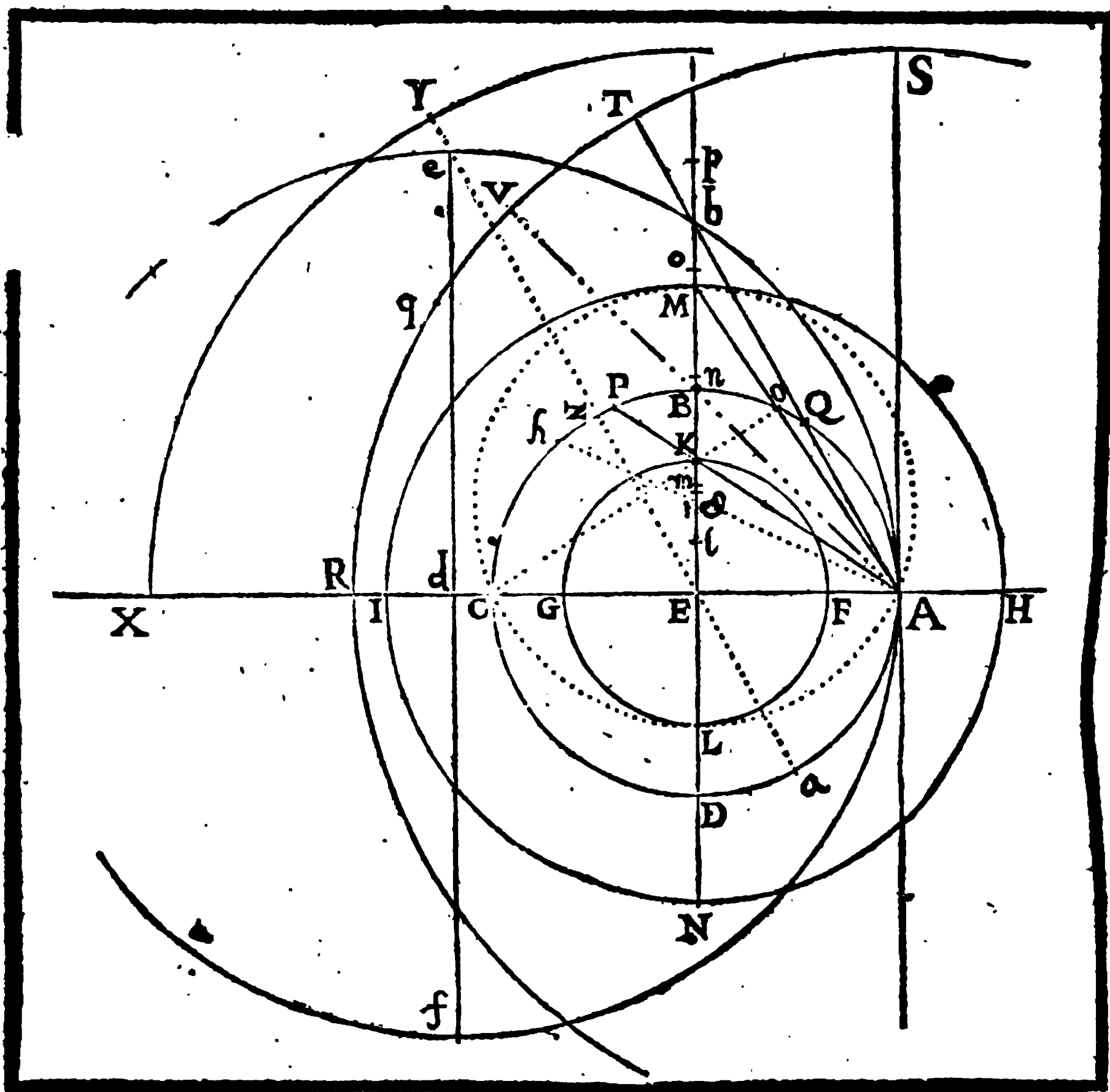
9. EADEM rectam AQ, in continuum producemus valde accurate. hoc modo Ex A, descripto arcu RS, ad quoduis interuallum AR, quem in S, secet

Parallelum quilibet Aequatoris, cuius declinatio data sit, in Astrolabio sine constructione Analemmatis describere.

Ex vno arcu declinationis in Aequatore describere tam australem, quam borealem parallelum illius declinationis.

Paralleli cuiuslibet Aequatoris in Astrolabio descripti declinationem sine constructione Analemmatis cognoscere, & vtramque borealem sit, & australem. Semidiametros parallelorum Aequatoris, praesertim australium, accuratius, acq. exquisitius inuenire.

recta AS, ad AR, perpendicularis, ut sit quadrans RS, ex scholio propos. 27. lib. 3. Euclid, sumatur arcus ST, dimidio arcus AQ, similis, hoc est, qui dimidiatum numerum graduum arcus AQ, contineat. (Hoc autem fiet, si per lemma 3. arcus sumatur Sq, arcui AQ, similis, bifariamque secetur in T. Nam ST, similis erit semissi arcus AQ.) Recta enim AT, per punctum Q, transibit, cum per lemma 10. rectæ AS, AQ, arcum auferant ex circulo RS, qui similis sit dimidio arcus AQ;



cuiusmodi est sumptus arcus ST. Quod si perpendicularis AS, arcum RS, in plano non fecet, ducenda erit ex A, per B, recta secans arcum RS in V, & accipien-
 dus arcus VT, similis semissi arcus BQ. Recta enim AY, rursus per Q, transi-
 bit, cum per lemma 10. rectæ AV, AT, auferant arcum VT, similem semissi ar-
 cus BQ. Est autem arcus RV, quadrantis semissis, cum ei insistat in centro A, an-
 gulus semirectus BAE, ut patet. Sed commodissime ita quoque agemus. Ex E,
 descripto

descripto arcu XY, cuius semidiameter EX, semidiametro AR, æqualis sit, diuisoq; arcu CQ, bifariam in Z, ducemus rectam EZ, (sumpto prius arcu Da, arcu BZ, æquali, vt accuratius per tria puncta a, E, Z, recta ducatur) quæ arcum XY, secet in Y: eritq; arcus XY, arcui CZ, id est, semisæ arcus CQ, similis, ex scholio propof. 22. lib. 3. vel propof. 33. lib. 6. Eucl. Si igitur arcui XY, beneficio circini æqualem arcum refecimus RT, (cum hi circuli sint æquales) erit quoque arcus RT, arcui CZ, similis, ac proinde rursus ducta recta AT, per Q, transibit. Quin etiam, quoniã rectæ EZY, AQT, parallelæ sunt, quod angulus externus XEY, in centro æqualis sit interno angulo RAT, in centro, ob æquales circulos RS, XY; si rectæ aEZ, per A, parallelam agamus AT, ex lemmate 4. transibit ea omnino per Q. Immo rectas aEZ, AQ, esse parallelas, demonstrabimus etiam hoc modo, etiam si circuli RS, XY, descripti non sint. Quoniam arcus Aa, CZ, æquales sunt, ob angulos in centro æquales ad verticem AEa, CEZ; estque arcus CZ, arcui ZQ, æqualis; erit quoque arcus Aa, arcui ZQ, æqualis, atque idcirco ex schol. propof. 27. lib. 3. Eucl. rectæ aEZ, AQ, parallelæ erunt.

a 28. primũ.
b 27. tertij.

c 26. tertij.

10. POTES quoque, si placet, ex quouis puncto d, in recta AC, accepto per A, describere circulum Abe, qui circulum ABCD, tangat in A. Nam diuiso eius quadrante Ae, in grad. 90. si sumatur arcus Ab, arcui AQ, similis, transibit recta Ab, per Q, cum ex lemmate 9. quolibet recta ex A, ducta abscindat ex circulis AB, Ae, tangentibus arcus similes. Has ergo cautiones, ac remedia, si adhibeas, fieri vix potest, vt error in ducendis radlis visualibus per declinationes australes, quamuis maximas, committatur. Quod si quadrans RS, secetur in partes 180. æquales, vt singulæ singulis gradibus semicirculi CBA, respondeant, ac proinde ipsæ instar graduum haberi possint; si ex V, puncto medio quadrantis RS, versus R, supputentur declinationes boreales, & versus S, australes, sumendo V. g. pro maxima declinatione Solis particulas $23\frac{1}{2}$, ex 180. in quæ diuisus fuit quadrans RS, ac si forent gradus 23. min. 30. & pro declinatione grad. 45. min. 36. sumendo particulas 45. & min. 36. vnius particulæ, (quæ quanam ratione accipi possint, in lemmate 3. traditum est) & sic de cæteris, reperientur parallelorum semidiametri in recta EB, per rectas ex A, ad quadrantem RS, ductas, multo accuratius, quàm si eadem declinationes in semicirculo ABC, ex puncto B, vtrinque supputentur: propterea quod rectæ ex A, ad puncta quadrantis RS, magis exquisitè ducuntur, quàm per puncta semicirculi ABC, cum ista sint his remotiora & puncto A.

Semidiametros parallelorũ Aequatoris alia ratione, & exquisitè facis, inueniuntur.

11. NON est autem prætereundum hoc loco, semidiametrum Aequatoris in Astrolabio esse medio loco proportionalem inter semidiametros duorum parallelorum æqualium & oppositorum. Sint enim duo paralleli in Astrolabio FKGL, HMN, respondentes quibuscunq; duobus parallelis in sphaera æqualibus inter se, & oppositis. Dico EB, semidiametrum Aequatoris esse mediam proportionalem inter eorũ semidiametros EK, EM, hoc est, ita esse EK ad EB, vt EB, ad EM, vel ita esse EM, ad EB, vt EB, ad EK. Ductis enim rectis AK, AM, secabitur semicirculus ABC, in punctis declinationum P, O, vt demonstratum est Num. 4. & 7. eruntque arcus declinationũ BP, BO, æquales, cum parallelis oppositis & æqualibus debeantur; ideoque & eorum complementa CP, AO, æqualia erunt; ac proinde anguli PAC, OCA, (ducta prius recta CO,) æquales erunt. Cum ergo & angulus COA, qui in semicirculo rectus est, æqualis sit angulo recto AEK, erunt triangula COA, AEK, æquiangula. Eademque de causa æquiangula erunt triangula COA, MEA, cum rectus angulus COA, recto angulo MEA, æqualis sit, & angulus EAM, communis. Igitur erit, vt CO, ad OA, ita ME, ad EA; atque

Semidiametrum Aequatoris inter semidiametros duorum parallelorum Aequatoris oppositorum in Astrolabio descriptorum esse medio loco proportionalem.

d 27. tertij.

e 31. tertij.

f 4. sexti.

a 11. quinti.

Quam proportio
nem continuam
habeant semidia-
meter Aequato-
ris, & semidiam-
etri duorum paral-
lelorum opposi-
torum in Astro-
labio.

Semidiametrum
universis paralleli
Aequatoris au-
stralis ex semidia-
metro paralleli
borealis oppositi
oritur in Astro-
labio.

EA, atque ita EA, ad EK: atque idcirco erit, vt ME, ad EA, hoc est, ad EB, ita EA, hoc est, EB, ad EK: ac proinde & conuertendo, vt EK, ad EB, ita EB, ad EM, quod est propositum. Et quoniam arcus CO, conflatus est ex quadrante CB, & arcu declinationis BO, ipse notus erit: & est quoque arcus AO, notus, cum sit complementum declinationis. Igitur & chordæ CO, OA, notæ erunt. Ideoque & earum proportio erit nota. Cum ergo semidiametri EM, EB, EK, proportionales sint continuè in proportione CO, ad OA, vt demonstrauimus, erit quoque proportio semidiametrorum continua, nota. Nam semper earum proportio, maioris ad minorem, est eadem, quæ chordæ arcus ex quadrante, & declinatione conflati, ad chordam complementi declinationis, nimirum CO, ad OA.

12. QVAE cum ita sint, satis erit in recta EB, per rectas ex A, per puncta declinationum in quadrante BC, emissas inuenire semidiametros apparentes parallelorum borealium, quod difficile non est, cum radii visuales ex A, per puncta quadrantis borealis BC, ducti, non admodum oblique semidiametrum EB, intersecant. Si enim per lemma 12. semidiametro apparenti cuiusvis paralleli borealis, & semidiametro Aequatoris, reperitur tertia proportionalis, erit hæc semidiameter appars oppositi paralleli australis. Adhibenda tamen hic omnino est cautio, quæ eo in lemmate pro tertia proportionali inuenienda præscripsimus: Hoc est, quando semidiameter paralleli borealis multo minor est semidiametro Aequatoris, diuidenda est hæc continue bifariam, donec vltima particula (quæ vel erit semissis, vel quarta pars, vel octaua, vel sextadecima, &c. progrediendo semper per proportionem duplam) inueniatur, quæ sit vel æqualis, vel minor semidiametro paralleli borealis. Per hanc enim inuenietur quarta quædam proportionalis ad semidiametrum paralleli borealis, particulam vltimam semidiametri Aequatoris, & semidiametrum Aequatoris, quæ talis pars erit tertiæ proportionalis, hoc est, semidiametri paralleli australis, quæ desideratur, qualis est particula illa vltima semidiametri Aequatoris. Quare ea duplicata, vel quadruplicata, vel octuplicata, &c. dabit semidiametrum australis paralleli quæsitam. Atque hac ratione vitabitur omnis linearum rectarum obliqua sectio, ac proinde valde exquisitæ semidiametri parallelorum australium inueniuntur. Exempli causa, Inuenta semidiametro EK, tropici 23° , si ex ea reperire velimus semidiametrum tropici 36° , secabimus semidiametrum Aequatoris EB, in g, bifariam. Et quia semissis Eg, minor iam est semidiametro EK, inueniemus ipsæ EK, Eg, EB, quartam proportionalem, quæ, vt in lemmate 12. diximus, longe accuratius iam inuenietur, cum prima linea, qualis hic est EK, maior sit quam secunda EB. Erit enim hæc quarta proportionalis, semissis quoque semidiametri paralleli australis. Quare ea duplicata dabit semidiametrum quæsitam. Rursum si inuenienda sit semidiameter paralleli australis gradibus 41° , min. 30. ab Aequatore in austrum recedentis, accipiemus in quadrante BC, boreali arcum Bh, grad. 41° , min. 30. rectamque ducemus Ah, quæ auferat Ei, semidiametrum paralleli borealis grad. 41° , min. 30. Et quia Eg, semissis semidiametri Aequatoris EB, maior est, quam Ei, subdiuidemus Eg, bifariam in l. Cum ergo iam El, quarta pars semidiametri Aequatoris EB, minor sit quam Ei, inueniemus tribus Ei, El, EB, quartam proportionalem Em, cui alias tres æquales accipiemus mn, no, op, vt tota Ep, quadrupla sit inuenta Em, quemadmodum EB, quadrupla fuit ipsius El. Nam Ep, erit semidiameter paralleli australis grad. 41° , min. 30. ab Aequatore recedentis in austrum.

VERVM facilius inueniemus tertiam proportionalem duplici ea ratione, quam

quam ad finem lemmatis 12. attulimus. Nam si semidiameter paralleli borealis accipiaturs versus D, usque ad L, & per tria puncta A, L, C, circulus describatur, secabit is rectam BD, in M, eritque EM, tertia proportionalis ipsis EL, EB, ut ibi demonstratum est, &c. Eademque ratio in ceteris teneatur. Aliam quoque rationem inveniendi semidiametrum paralleli oppositi inuenies in sequenti propof. Num. 11.

13. A D extremum, ex his, quæ diximus, facile etiam demonstrabimus, ex omnibus punctis sphaeræ solum polum australem, ubi oculus constituitur, in planum Astrolabij proici non posse, id quod ad propof. 1. innuimus. Quoniam enim E, polum boreum repræsentat, & recta EB, in infinitum extensa Meridianum circulum, ita ut EB, ED, referant duos eius quadrantes boreales inter polum & Aequatorem, & tota BD, totum semicirculum eius borealem; reliquæ vero partes à B, versus M, & D, versus N, excurrentes ad reliquum semicirculum Meridiani australem, in quo polus australis continetur, pertineant; si polus australis in plano Astrolabij extare posset, transiret utraque BM, DN, per eum polum, ac proinde in eodem coirent, quod est absurdum. Rursus si polum australem in Astrolabio contineretur, proiiceretur per rectam AS, quæ Meridianum tangit in A, polo australi; (Nam alia recta ex A, egrediente, secanteque circuli ABCD, proiciunt in planum Astrolabij illa puncta, per quæ ducuntur, ut ex demonstratis liquet.) ac proinde recta AS, cum recta EB, conueniret. quod est absurdum, cum sint parallelæ, ob rectos angulos E, A. ^b Angulus enim EAS, rectus est à tangente AS, constitutus, & E, rectus est, ex constructione. Denique si polus antarcticus in Astrolabio locum haberet, cum rectæ AC, BD, & omnes aliæ per centrum E, trajectæ, referant circulos maximos, qui per polos mundi ducuntur, quorum arcticus est E, ut diximus, transirent omnes illæ rectæ necessario quoque per polum antarcticum, sicuti per arcticum E, transcunt. Quare omnes in polo antarctico conuenirent, quod fieri non potest. Non ergo polus antarcticus in Astrolabium proici potest. Immo neque alia omnia puncta semicirculi Meridiani australis BAD, (excluso etiam polo australi A,) in Astrolabium commode possunt proici, propterea quod rectæ ex A, per puncta proxima eductæ in infinitum quodammodo excurrunt, antequam rectam BD, secare possint.

Polum mundi australem solum ex omnibus punctis sphaeræ in Astrolabium non posse proici.

a 28. primi.
b 18. terti.

Non omnia puncta sphaeræ australis (etiam polo australi excluso) commode posse proici in Astrolabium.

S C H O L I V M.

R A T I O describendi Aequatorem cum suis parallelis in plano Astrolabij, quam hactenus explicauimus, ponit Aequatorem certam, ac determinatam habere quantitatem. Cum ergo Astrolabia vulgaria, atque usitata, maximum circulum habeant tropicum Σ , non abs re erit, si breuiter cum alijs Astronomis doceamus, quo pacto ex tropico Σ , dato, in Astrolabij plano Aequator, & tropicus Σ , cum reliquis parallelis describendus sit. Sit igitur tropicus Σ , datus ABCD, pro magnitudine tabularum Astrolabij, cuius centrum E; linea Meridiana referens Meridianum circulum BD, quam ad angulos rectos fecit AC. Sumpta igitur maxima declinatione Solis BF, ducatur recta AF, secans EB, in G, puncto, per quod ex E, circulus describatur GI: In quo sumpta quoque Solis maxima declinatione GH, (quam dabis recta ducta EF, cum arcus BF, GH, similes sint, ex scholio propof. 22. lib. 3. Euclid.) ducatur recta IH, secans EB, in K, puncto, per quod ex E, circulus quoque describatur KL. Dico GI, esse Aequatorem, & KL, tropicum Σ , si ABCD, est tropicus Σ . Ductis enim rectis AB, GI, quæ parallelæ sunt, cum latera EA, EB, secta sint proportionaliter in I, G, quippe cum ex aequalibus aequalia ablata sint. ^d Igitur alterni anguli BAF, IGO, aequales

Aequatorem, etiamque parallelas in Astrolabio describere, si tropici Capricorni magnitudo data sit.

c 2. sexti.
d 29. primi.

equales erunt. Cum ergo IO, sit maxima Solis declinatio, erit quoque maxima declinatio Solis GH. Si igitur GI, statueretur Aequator, ideoque Meridiano Analemmatis aequalis, & polus australis I, auferet recta IH, ex polo I, per maximam declinationem Solis ducta semidiametrum EK, tropici \overline{DQ} , ita ut circulus KL, referat eum in sphaera, qui per maximam Solis declinationem ab Aequatore in boream distet, ut diximus, & res postulat. Recte ergo ex tropico \overline{DQ} , Aequator inuentus est; quandoquidem idem Aequator inuentus exhibet nobis eundem tropicum \overline{DQ} , propositum. Hinc liquido constet, EA, esse semidiametrum tropici \overline{DQ} , cum per Aequatorem GI, inuenta sit, ut supra docuimus, nimirum per rectam GO, ex polo australi per maximam declinationem Solis IO, ductam. Eademque ratione, inueniente Aequatore GI, alios omnes eius parallelos in Astrolabio describemus, ut supra traditum est.

Aequatorem, & omnes parallelos in Astrolabio describere, ex data cuiusvis paralleli magnitudine.

3. QVOD autem de tropico tam \overline{DQ} , quam \overline{DQ} , diximus, intelligendum quoque est de quocunque parallelo alio siue australi, siue boreali. Nam si in Astrolabio descriptus sit quicunque parallelus, si in eo numeretur eius declinatio ab Aequatore, loco maxima declinationis Solis BF, vel LM, reperietur ex eo Aequator, atque ex hoc omnes alij paralleli. Eadem enim demonstratio in eo erit, qua in tropico \overline{DQ} , & tropico \overline{DQ} .

4. QVAMVIS autem per datum Aequatorem in plano Astrolabij omnes eius paralleli tam boreales, quam australes, & per quemvis parallelum in eodem plano descriptum Aequator, atque per hunc deinde omnes alij quoque paralleli describi possint, ut in hac propos. eiusque scholio demonstrauimus: per nullum tamen parallelum alioq. oppositus describi potest, etiamsi in illo supputetur distantia unus ab altero, nisi prius Aequator describatur: quod opera praecium fuerit aduertere, ne quis hac in re hallucinetur. Sine enim u.g. tres paralleli descripti in proxima figura, tropicus \overline{DQ} , Aequator GI, tropicus \overline{DQ} , KLN. Et quia si datus sit tropicus \overline{DQ} , ABCD, inuenitur semidiameter Aequatoris EG, si sumatur maxima declinatio Solis BF, quam ab Aequatore tropicus \overline{DQ} , habet, & recta ducatur AF, ut demonstratum est: Dico hoc modo reperiri non posse semidiametrum EK, tropici \overline{DQ} , si nimirum à B, numeretur duplicata maxima Solis declinatio, & ad finem ex A, recta ducatur. Nam recta hac non transibit per punctum K, sed vel supra, vel infra. Quod in hunc modum demonstrabimus. Sit, si fieri potest, arcus BQ, duplicata maxima Solis declinationi aequalis, hoc est FQ, sit maxima declinatio, cum BF, sit altera maxima declinatio, ex qua semidiameter Aequatoris EG, inuenta est, & recta AQ, per punctum K, transeat. Ducta ergo recta KL, quoniam FQ, est maxima declinatio, ut uult aduersarius, est autem & LM, maxima declinatio, ut supra patuit, quando ex tropico \overline{DQ} , semidiametrum Aequatoris EI, inuenimus; erunt arcus FQ, LM, similes, ac proinde ex scholio propos. 22. lib. 3. Euclid. anguli FAQ, IKL, aequales erunt. Sed & totus angulus BAQ, toti angulo AKL, aequalis est, alternus alterno, quod AB, KL, parallela sint, propterea quod latera EA, EB, in L, K, proportionaliter secta sunt; quippe cum aequalia ex aequalibus abscissa sint. Igitur demptis illis, reliqui BAF, AKI, aequales quoque erunt. Sed BAF, angulo AGI, aequalis est, alternus alterno, quod etiam AB, GI, parallela sint, propterea quod latera EB, EA, proportionaliter secta sunt in G, I; quippe cum ab aequalibus ablata sint aequalia. & angulus AKI, angulo GAK, aequalis est, alternus alterno, quod & AG, IK, parallela sint, propterea quod angulus EKI, angulo EGA, externus interno, aequalis est, ex scholio propos. 22. lib. 3. Euclid. cum insistant arcibus MN, OP, qui similes sunt, Nam cum similes sint arcus LM, IO, quod uterq. sit maxima declinatio Solis, ut supra patuit, additis similibus quadrantibus LN, IP, toti quoque arcibus MN, OP, ex lemmate 6. similes fient. Igitur & anguli AGI, GAK, aequales inter se erunt; & ideoque recta GR, AR, aequales erunt. Rursum quia anguli AKI, GIK, angulis aequalibus GAK, AGI, aequales sunt, alterni alternis, ipsi inter se aequales erunt; ac pro-

Nullum parallelum Aequatoris in Astrolabio describi posse ex data paralleli oppositi magnitudine, nisi prius Aequator describatur.

a 29. primi.
b 2. sexti.

c 29. primi.
d 2. sexti.

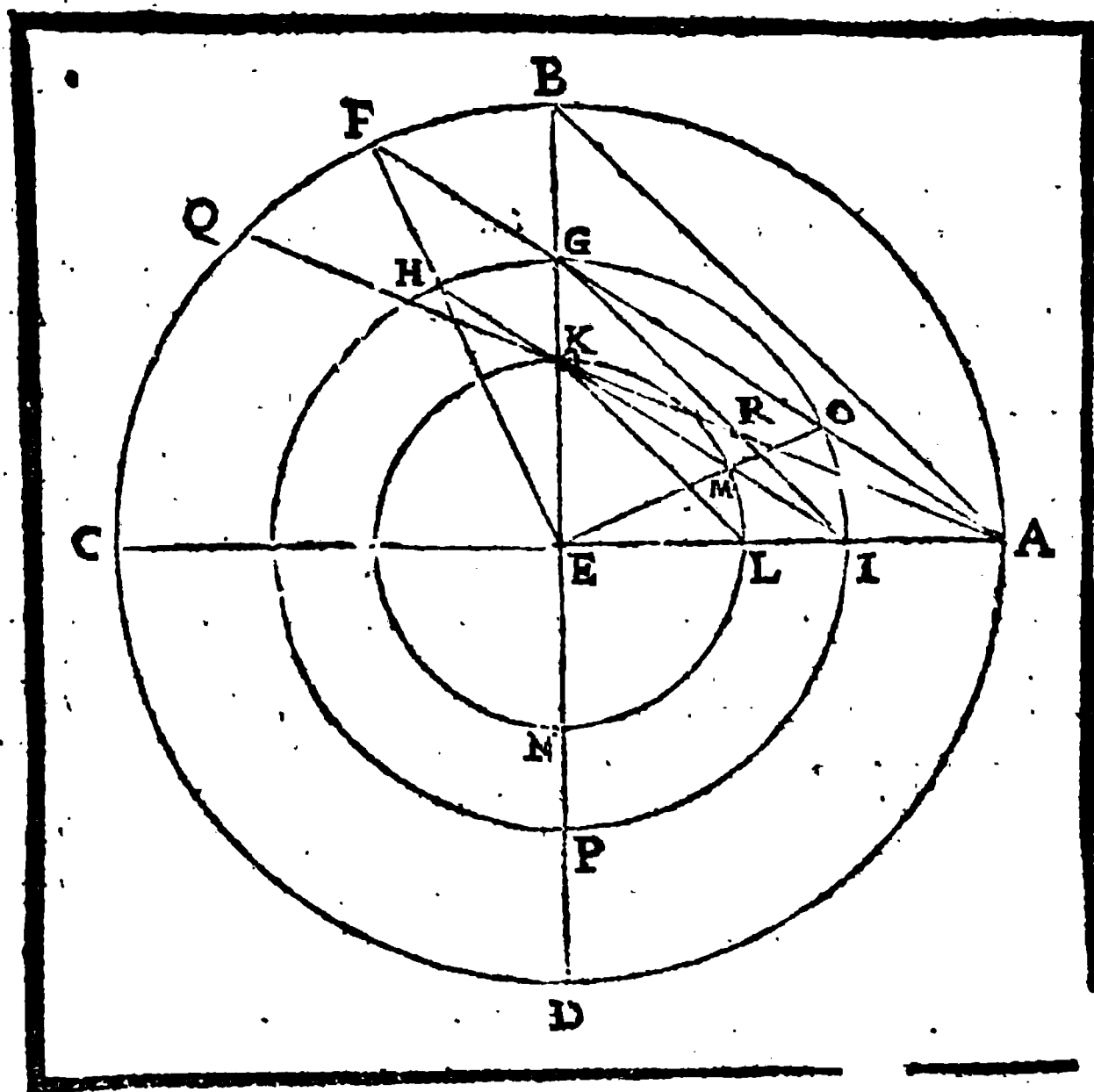
e 29. primi.
f 28. primi.

g 6. primi.
h 29. primi.
i 6. primi.

4. primi.

6. primi.

pterea recta quoque IR, KR, aequales erunt. Quoniam igitur duo latera GR, RK, duobus lateribus AR, RI, aequalia sunt, continentque angulos ad verticem R, aequales, erunt anguli KGR, IAR, supra bases GK, AI, & lateribus aequalibus KR, IR, oppositi aequales. Fuere autem & anguli AGI, GAK, aequales. Igitur toti quoque anguli EGA, EAG, aequales erunt; ideoque & latera EG, EA, aequalia erunt. Cum ergo EG, ipsi EI, aequalis sit, erunt quoque EI, EA, aequales, pars & totum, quod est absurdum. Quocirca



arcus BQ, nō est duplicata Solis declinatio maxima: ne proinde cū recta AQ, per K, transeat, non transibit recta ex A, ad finem maxima Solis declinationis duplicata ducta per punctum K, sed vel supra, vel infra, quod erat demonstrandum. Ex quibus omnibus liquet, ex Aequatore quidem in plano Astrolabij dato, describi posse quemcumque parallelū,

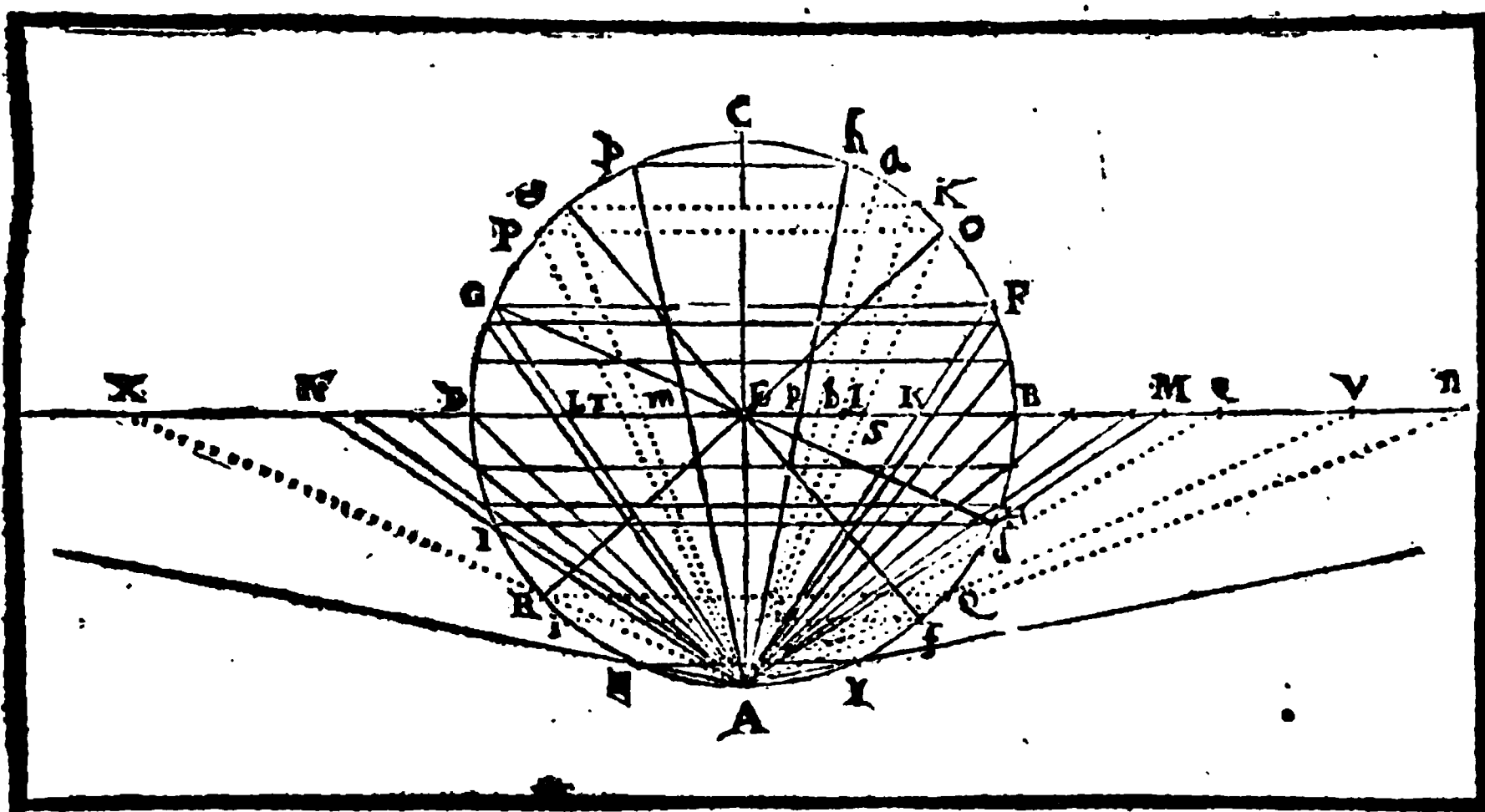
ex quoniam parallelum Aequatorem, sed ex nullo parallelum eius parallelum oppositum reperi posse, nisi prius Aequator inuentus sit.

PROBL. II. PROPOS. V.

HORIZONTEM quemlibet obliquum, Verticalem eius primarium, Eclipticam, & quemcumque alium circulum maximum obliquum, qui ad Meridianum tamen rectus sit, inclinationemque ad Aequatorem habeat notam, in Astrolabio describere, atque in gradus, hoc est, in partes inæquales, quæ eorum gradibus in sphaera æqualibus respondent, distribuere.


1. SI in Analemmate ad Initium propof. 4. descripto ex recta n X, diame-
tri vizæ Horizontis, Verticalis primarij, & Eclipticæ, nimirum n m, SX, LM,
quas radij visuales ex A, per extrema puncta diametrorum fg, OR, GH,
eorundem circuloꝝ in Analémate emiffi abfcindunt, & quæ omnium ma-
ximæ sunt, vt in scholio propof. 3. ostendimus, cum Meridianus, in cuius
communi fectione cum Aequatore apparent, ad hos circulos rectus fit: si in-
quam, hæc diametri vizæ ex recta n X. in Astrolabium in rectam BD, quæ rectæ
n X, in Analemmate respondet, transferantur eo ordine ac fitu, quem in Ana-
lemmate habent, & circa eas ex medijs earum punctis circuli describantur, de-
scripti erunt in Astrolabio prædicti circuli maximi. Vt quoniam diameter
vifa Horizontis est n m, in Analemmate, transferemus partem eius maiorem
En, in Astrolabium ex E, centro vsque ad F; & partem minorem Em, vsque
ad G, rectaque FG, diuifa bifariam in H, describemus ex H, ad interuallum
HF, vel HG, Horizontem AGCF. Sic etiam diametri apparentes vel vizæ
Verticalis SX, partem minorem ES, transferemus ex Analemmate in Astrola-
bium ex E, vsque ad I, & maiorem partem EX, vsque ad K, diuifaque recta IK,
bifariam in L, describemus ex L, per I, & K, Verticalem primarium AICK. Rur-
sus ex Analemmate apparentis diametri Eclipticæ ML, maiorem partem EM,
transferemus in Astrolabium ex E, vsque ad M, & minorem partem EL, vsque
ad N, sectaque diametro MN, bifariam in O, describemus ex O, per M, & N,

Horizob obliquum
Verticalis eius
primarij, Ecli-
ptica, & quibus
alios circulos ma-
ximos obliquos,
ad Meridianum
tam rectos, quo
pactis in Astrola-
bio ex Analemma-
tibus describuntur



Eclipticam AMCN, quæ tropicum α , tanget in N, & tropicum γ , in M.
Quod si in Analemmate ducantur fi, g K, ipsi BD, parallelæ, nimirum diame-
tri parallelorum, quorum ille est semper delitescens, hic vero semper appa-
rentium maximus, & per eorum semidiametros visas En, Em, describantur ex
centro Astrolabij E, circuli per F, & G, incedentes, tãget eos Horizon, eritq; is,
qui per F, tranfit, semper latentiũ maximus, qui vero per G, tranfit, semper appa-
rentiũ maximus erit. Pari ratione, si in eodẽ Analémate ducatur OP, QR, eidem
BD, parallelæ, diametri videlicet parallelorũ, quos Verticalis primarij tangit,

Quos parallelas
Eclipticæ, Hori-
zonis, & Verticalis
tangunt.

& vnus quidem per O, polum Horizontis siue Zenith, alter vero per R, alterum polum Horizontis, siue Nadir, ducitur, & per eorum semidiametros apparentes ES, EX, describuntur ex E, centro Astrolabij circuli per I, K, tanget eos Verticalis primarius AICK, & is, qui per I, transit, referet eum, qui in sphaera per superiorem polum Horizontis, qui vero per K, incedit, eum, qui per inferiorem polum Horizontis ducitur. Omnis enim circulus maximus obliquus ad Aequatorem tangit duos parallelos Aequatoris equales. Eadem prorsus ratione quilibet circulus maximus obliquus, qui ad Meridianum rectus sit, notandus; habeat inclinationem ad Aequatorem, in Astrolabio describetur, qua praedicti tres maximi circuli descripti sunt. Vt si describendus sit maximus circulus p polos Zodiaci ductus, & ad Meridianum rectus, qualis est ille, qui etiam per communes sectiones Aequatoris & Horizontis ducitur, posito principio , in Meridiano, & ad Aequatorem inclinatus est grad. 66. min. 30. ducemus in Analemate eius diametrum hZ, (Hanc, vt confusio vitaretur, non duximus) per puncta h, Z, quae ab Aequatoris diametro BD, grad. 66. min. 30. absunt, & beneficio radiorum visualium ex A, per extrema puncta h, Z, ductorum diametrum apparentem in recta BD, inuestigabimus, &c. Ita vides in Astrolabio dictum circulum descriptum esse ex P, centro (quod qua ratione inquirendum sit, etiam si totam diametrum visam non habeamus, paulo infra Num. 4. docebimus) per punctum Q, quod in Analemate respondet puncto p, per quod radius visualis Ah, ducitur. Eademque ratio est in ceteris. Omnes autem eiusmodi circuli maximi obliqui per puncta A, C, necessario transibunt, vt infra in scholio huius propositi. Num. 1. demonstrabimus.

2. E O S D E M circulos maximos obliquos in Astrolabio describemus, etiam si Analemma seorsum non sit constructum, hoc modo. Descripto Aequatore cum utroque tropico, vt supra, describatur ex A, ad quodlibet interuallum arcus circuli SRT, quae in S, T, secet recta ST, ducta per A, ad AC, perpendicularis, vel ipsi BD, vtrunque productae parallela, vt duo quadrantes fiant RS, RT, ex scholio propositi. 27. lib. 3. Euclid. ob rectos angulos ad A. Beneficio enim huius arcus SRT, magis exquisitae puncta in Astrolabio inueniemus, quam sine illo. Deinde a polis A, C, (Aequator enim ABCD, cum Meridiano Analemmatis sit aequalis, accipi potest pro Meridiano, & A, pro polo australi, & C, pro boreali, & recta BD, in vtramque partem extensa pro communi sectione plani, in quo Aequator, & alterius plani, in quo Meridianus ABCD, vt in propositi. 4. Num. 5. dictum est; perinde ac si circulos ABCD, instar Meridiani, plano Astrolabij insisteret ad angulos rectos in recta BD.) numeretur in diuersas partes latitudo loci, pro quo Astrolabium construitur, siue (quod idem est) altitudo poli vsque ad V, & X, ducaturque diameter Horizontis VX. Ductis deinde rectis ex A, per B, & D, secabuntur quadrantes RS, RT, in Z, a, bifariam, si erratum non est. Cum enim angulus AEB, rectus sit, & anguli EAB, EBA, aequales, erit vterque semirectus; quod omnes tres duobus rectis sint aequales. Igitur & reliquus angulus SAZ, ex recto semirectus erit, ideoque angulo RAZ, semirecto aequalis; ac proinde arcus ZR, ZS, quibus insunt, aequales erunt. Eodemque modo ostendes, aequales esse arcus aR, aT. Diuiso quoque utroque quadrante RS, RT, in 180. partes aequales, numeretur in eis, ac si essent gradus, ex S, & R, versus R, & T, altitudo poli, vel (quod idem est) ex Z, & a, versus S, & R, complementum altitudinis poli, vsque ad Y, & b: vel certe per lemma 3. accipiantur arcus SY, Rb, semissi arcus AV, vel CX, altitudinis poli similes; vel arcus ZY, a b, semissi complementi altitudinis poli, hoc est, semissi arcus BV, vel DX, similes. Nam radij visuales AY, Ab, auctores

a 1. a. Theor.

Horizontis quilibet obliquus, verticalis eius primarius, Eclipticam, & quemcumque alium circulum maximum obliquum, qui ad Meridianum tamen rectus sit, inclinationemque ad Aequatorem habet notam, in Astrolabio sine constructione Analemmatis describere.

b 5. primi.

c 32. primi.

d 26. primi.

diam.

diametrum Horizontis visam FG, quippe qui transeant per extrema puncta V, X, diametri Horizontis, propterea quod per lemma 10. tam rectæ AS, AV, & AR, Ab, auferunt ex circulo SRT, arcus semissibus arcuum AV, CX, altitudinis poli similes, quales ex constructione sunt arcus SY, Rb, quàm rectæ AZ, AY, & Aa, Ab, ex eodem circulo SRT, intercipiunt arcus semissibus arcuum BV, DX, complementi altitudinis poli similes, quales accepti sunt arcus ZY, a b. Si igitur diameter inuenta FG, secetur bifariam in H, describetur ex H, per F, & G, Horizon AFCG. Recte autem inuentam esse visam diametrum FG, ex eo patet, quòd radij AV, AX, in iisdem prorsus punctis rectam BD, secant, in quibus eandem secarent, si circulus ABCD, plano Astrolabij, vel Aequatoris, ad rectos insisteret angulos in recta BD, ita ut situm Meridiani obtineret, ut constat. Vides igitur, arcum SRT, solum esse descriptum, ut radij ex A, per puncta circuli ABCD, (quæ alioquin sufficerent) rectius possint educi.

3. CENTRVM autem Horizontis apparentis, id est, punctum H, secans diametrum visam FG, bifariam, facile hoc modo inuenietur, etiam si neutrum punctorum extremorum F, G, inuentum foret. Ducatur ex A, ad VX, diametrum Horizontis perpendicularis Ace. Hæc enim, ut in lemmate 35. demonstratum est, bifariam secabit basem FG, trianguli AFG, à radijs AV, AX, emissis abscissi: adeo ut recta ex polo australi ad diametrum circuli maximi obliqui in Aequatore Astrolabij descriptam perpendicularis ducta cadat in centrum eiusdem circuli obliqui. Ita vero perpendicularis Ace, facile ducetur. Arcus AV, quo Horizon in sphaera à polo australi abest, hoc est, altitudo poli, duplicetur vsque ad c; Et ut res sit magis accurata, arcui quoque SY, qui semissi arcus AV, similis est, equalis sumatur Ye. Nam recta Afc e, perpendicularis erit ad diametrum Horizontis VX, in sphaera. Cum enim arcus Ac, secetur bifariam in V, secabitur quoque ex scholio propof. 27. lib. 3. Eucl. recta Ac, bifariam in d; ac proinde & ad angulos rectos, quod est propositum. Iam vero si ducatur axis Horizontis fg, ad VX, diametrum Horizontis perpendicularis, erit Cf, arcui VB, hoc est, complemento arcus AV, æqualis. Cum enim quadrantes æquales sint CB, fV, ablato communi arcu fB, reliqui arcus Cf, BV, æquales erunt. Ergo AV, Cf, quadrantem constabunt, ac proinde & arcus Vc, fc, reliquum quadrantem semicirculi ABC, conficient. Quare & arcus fc, complementum erit arcus cV, hoc est, arcus AV, ideoque ipsi Cf, æqualis. Quamobrem si complementum arcus AV, distantie Horizontis à polo, hoc est, si arcus VB, vel Cf, duplicetur ex altero polo C, inuenietur idem punctum c, per quod eiecta recta Ac, in H, centrum Horizontis apparentis cadit. Hoc autem posterius alio quoque modo demonstraui in lemmate 36.

4. HAC eadem ratione centrum cuiusvis circuli maximi obliqui in Astrolabio reperietur, si nimirum ex polo australi A, ad eius diametrum perpendicularis linea ducatur: quod quidem fiet, si eius distantia à polo ex polo australi A, vel complementum eius distantie ex polo boreali C, duplicetur, &c. ut in Horizonte factum est.

5. EX his constat, centrum obliqui circuli maximi in Astrolabio à centro Astrolabij diuersum esse: quod & propof. 3. Num. 4. demonstratum est; quia cum perpendicularis ex A, ad diametrum circuli obliqui ducta cadat in centrum eiusdem circuli obliqui apparentis, ut ostendimus, non transibit ea perpendicularis per E, centrum Astrolabij, cum AE, rectos angulos faciens cum BD, oblique secet diametrum circuli obliqui, non autem ad angulos rectos. Idem hac ratione per

Centrum Horizontis in Astrolabio inuenire, etiam si diameter eius visa inuenta non sit.

Rectam ex polo australi ad diametrum circuli maximi obliqui in Aequatore descriptam, ad angulos rectos ductam, cadere in centrum eiusdem circuli obliqui in Astrolabio.

33. fortij.

Centrum cuiusvis circuli maximi obliqui in Astrolabio inuenire, etiam si eius diameter visa inuenta non sit.

Centrum cuiusvis circuli maximi obliqui in Astrolabio à centro Astrolabij diuersum esse.

e s. tertij.

perspicuum fiet. Quoniam circulus maximus obliquus secat Aequatorem in duobus punctis, cum vnum extremum eius diametri sit intra Aequatorem, & alterum extra, vt patet ex inuentione eius diametri, perspicuumque est in diametro FG, erit eius centrum omnino diuersum ab E, centro Aequatoris, cum duo circuli se mutuo secantes non possint idem centrum habere.

6. NON aliter alios circulos maximos obliquos ad Meridianum rectos describemus. Sit enim diameter Verticalis primarij fg, secans Horizontis diametrum VX, ad angulos rectos, transiensque per f, g, polos Horizontis. Si igitur ex A, per f, g, radij visuales ducantur, secabunt ij rectam BD, in I, K, polis Horizontis, per quos ex L, puncto medio diametri visæ IK, Verticalis primarius AICK, describendus est. Sed vt extrema puncta diametri visæ IK, magis exquisite reperiantur, præsertim remotius K, accipiendus est arcus Zh, similis semissi arcus Bf, vel arcus Rh, similis semissi arcus Cf. Item arcus ai, similis semissi arcus Dg, vel arcus Ti, similis semissi arcus Ag. Centrum quoque L, inuentum est per rectam Ak, ad diametrum fg, perpendicularem, quæ videlicet ducitur per l, terminum arcus Al, qui duplus est arcus Ag, nec non per k, terminum arcus Tk, qui arcus Ti, duplus est, &c.

7. SIT rursus diameter Eclipticæ m n, distans à BD, diametro Aequatoris per maximam declinationem Solis. Si igitur ex A, per m, n, radij visuales ducantur secantes BD, in M, N, erit MN, diameter Eclipticæ apparens; quæ accuratius inuenietur, si semissibus arcuum Bm, Dn, similes arcus sumantur Zo, a p. Centrum etiam O, repertum est per rectam Ar, ad m n, perpendicularem, quæ nimirum ducitur per q, terminum arcus Aq, qui duplus est arcus Am, complementi maximæ declinationis, nec non per r, terminum arcus Sr, qui duplus est arcus So: quæ puncta q, r, habentur etiam per arcus Cq, Rr, quorum ille maximæ declinationis duplus est, hic vero semissi arcus Cq, similis.

Eclipticam semper apparere circulum in Astrolabio, eiusdemque magnitudinis, etiam ad motum diurnum in sphaera continuo circumferatur.

QVAMVIS autem Ecliptica vna cum Coluris in sphaera motu diurno circumferatur, non tamen idcirco in Astrolabio eius circularis figura impeditur. Nam quemcunque situm Colurus Solstitiorum occupet, semper rectus est ad Eclipticam, ac proinde in eius communi sectione cum plano Aequatoris siue Astrolabij, (quæ ad motum diurnum cum omnibus rectis per centrum Astrolabij ductis congruit) diameter visa Eclipticæ semper maxima erit, semperque planum Astrolabij Aequaturisue, in cono, cuius basis est Ecliptica, subcontrariam sectionem faciet, hoc est, circulum, vt demonstratum est propos. 3. Ex quo fit, Eclipticam semper prolici in circulum eiusdem magnitudinis in Astrolabium, quemcunque illa situm in sphaera obtineat.

8. SIT denique diameter st, circuli cuiusuis obliqui, ad Meridianum tamen recti, nimirum eius, qui per polos Zodiaci s, t, ducitur, & per communes sectiones Aequatoris & Horizontis, constitutis eisdem polis in Meridiano. Si igitur ex A, per s, t, ducantur radij visuales, secabit As, rectam BD, in Q, polo Eclipticæ, per quem propositus circulus describendus est. Sed vt exquisitius hi radij educantur, accipiendi sunt arcus Ru, Ta, semissibus arcuum Cf, At, similes. Et quia radius Aa, nimis procul cum BD, concurrat, ita vt alter polus Eclipticæ in plano ægre haberi possit, descripta est circuli propositi portio tantummodo AQC, ex centro P, quod inuenitur per rectam Ap, ad diametrum st, perpendicularem, ductam videlicet per s, terminum arcus As, qui arcus At, duplus est, & per t, terminum Tt, qui arcus Ta, duplus quoque est.

QVO

QVO modo autem maximus circulus obliquus ad Meridianum non rectus, sed rectus quidem ad Horizontem, in Astrolabio describendus sit, docebimus propof. 8. rectus vero ad Verticalem primarium, propof. 10. neque rectus deniq; ad Horizontem, aut Verticalem, propof. 12.

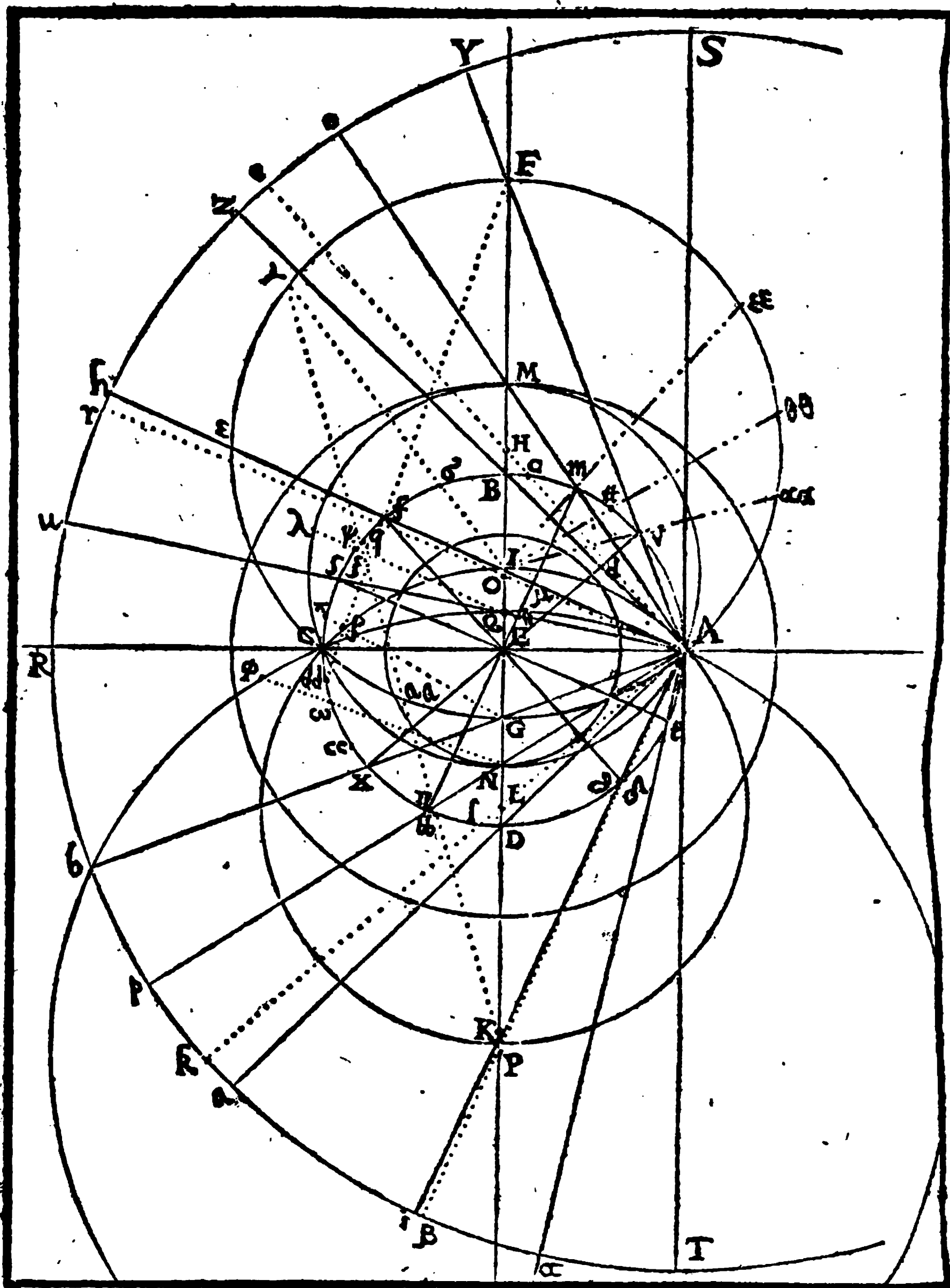
9. **V T** autem sciamus, quam in partem diameter cuiusvis circuli obliqui, sed ad Meridianum recti, ducenda sit, diligenter observanda est eius intersecctio cum Meridiano in sphæra. Eodem enim modo eius diameter secare debet circulum **ABCD**, in Astrolabio, qui pro Meridiano sumitur, ita ut **A**, sit polus australis; **C**, borealis; & **B**, intersecctio eius cum Aequatore in supero hemisphærio. Itaque quoniam Horizon secat in sphæra Meridianum inter Aequatorem in supero hemisphærio & polum antarcticum, ducenda est eius diameter inter **B**, & **A**; qualis est diameter **VX**. Quia vero Verticalis primarius in supero hemisphærio secat Meridianum inter Aequatorem, & polum arcticum, ducenda est eius diameter inter **B**, & **C**, ut factum est in diametro Verticalis **fg**, sic etiam quoniam Ecliptica (posito principio Σ , in Meridiano superi hemisphærij) secat Meridianum inter Aequatorem, & polum antarcticum, ducenda est eius diameter **m n**, inter **B**, & **A**, veluti Horizontis diameter. Denique quia circulus maximus per polos Eclipticæ in eo situ, & polos Meridiani ductus, secat Meridianum inter Aequatorem, & polum arcticum, ducenda est eius diameter **st**, inter **B**, & **C**, quemadmodum diameter Verticalis. Atque ita de cæteris, habita semper ratione distantie circuli obliqui à polo **A**, vel polo **C**, aut certe ab Aequatoris intersecctione **B**.

Diameter dñi circuli maximi obliqui, & ad Meridianum recti, quæ ratione in Aequatore Astrolabij ducenda sit, ut per eam circulus obliquus describatur in Astrolabio.

10. **P O R R O**, quoniam quilibet circulus maximus obliquus tangit duos parallelos Aequatoris æquales & oppositos, inuento puncto illo extremo diametri visæ cuiuscunque circuli maximi obliqui, quod à centro Astrolabij **E**, propius abest, (quod quidem commode haberi potest, cum radius visualis illud exhibens secet semper diametrum **BD**, intra Aequatorem) reperietur aliud extremum punctum remotius longe accuratius, si duabus rectis, quarum una est portio rectæ **BD**, inter **E**, centrum Astrolabij, & extremum punctum propinquius, (hoc est, semidiameter paralleli borealis, quem maximus circulus obliquus eo in extremo tangit.) altera vero semidiameter Aequatoris, tertia proportionalis inveniatur, ut in lemmate 12. docuimus. Hæc enim dabit alterum extremum diametri visæ propositi circuli maximi obliqui, cum sit semidiameter paralleli australis, quem idem circulus maximus tangit, ut propof. 4. Num. 11. demonstraui. Ut in Horizonte, inuento puncto **G**, si duabus **EG**, **EB**, inveniatur tertia proportionalis **EF**, inuentum erit alterum punctum extremum **F**. Sic in Verticali, postquam inuentum fuerit punctum **I**, si duabus **EI**, **EB**, adiungatur tertia proportionalis **EK**, habebitur extremum alterum **K**. Item in Ecliptica, inuento puncto **N**, si duabus **EN**, **EB**, tertia proportionalis adiungatur **EM**, datum erit alterum extremum **M**. Denique in circulo **AQC**, inuento puncto **Q**, si duabus **EQ**, **EB**, reperietur tertia proportionalis, offeret ea alterum punctum extremum remotius diametri visæ eiusdem circuli. Et sic de cæteris. Verum inuentio huius puncti extremi remotioris non est oïno necessaria. Nam si exquisite centrum, dati circuli obliqui reperietur per lineam ex australi polo **A**, ad eius diametrum in Meridiano Analématis (qui in Astrolabio est ipse Aequator.) perpendicularé, ut supra Num. 3. diximus, describetur circulus obliquus in Astrolabio ex eo centro, ad interuallum semidiametri inter centrum, & punctum extremum propinquius inuentum intercepto. exhibebitq; simul alterum extremum remotius: Immo neque vicinius extremum erit necessarium omnino. Nam, ut

a 8. 2. Theo. Extremum punctum diametri visæ circuli maximi obliqui, quod à centro Astrolabij remotius est, accuratius inueniatur.

Circulum maximum obliquum in Astrolabio describere, etiam si diameter visæ inuenta non sit.



In scholio Num. 1. ostendimus, circulus obliquus per punctum A, necessario tran-
sit. Si ergo ex centro inuento per A, circulus describatur, erit is maximus qua-
situs, & simul utrumque extremum exhibebit.

11. I M M O eadem hac arte semidiametrum cuiusvis paralleli Aequatoris
australis nullo fere negotio eruemus. Nam si V. g. semidiameter paralleli, cuius
declinatio australis sit BV, desideretur, ducemus diametrum circuli maximi
VEX, & ad eam ducemus perpendicularem Ad, quæ rectam DB, productam secet
in H. Si namque rectam HG, inter H, & punctum G, terminans semidiametrum
paralleli borealis oppositi, (quod per rectam AX, indicatur, cum declinatio bo-
realis DX, declinationi australi BV, æqualis sit) transferemus vsque ad F, erit
EF, semidiameter quaesita, propterea quod H, est centrum circuli maximi tangen-
tis in G, & F, duos parallelos oppositos & æquales, quorum declinationes sunt
DX, BV, ut ex dictis patet.

Semidiametrum
cuiusvis paralleli
Aequatoris
australis alio mo-
do, quam supra,
& valde exquiritur,
inuenire.

12. P O L V S quoque circuli cuiusvis maximi obliqui ad Meridianum recti,
qui in sphaera à polo australi remotior est, indicat in BD, linea meridiana Astro-
labij per radium visualem, qui ex A, ad medium punctum illius semicirculi du-
citur, quem eius circuli diameter aufert, siue (quod idem est) qui tam eum angu-
lum, quem radij per extrema puncta diametri ipsius circuli ducti, quam eum,
quem radij per centrum Astrolabij, hoc est, centrum circuli obliqui in sphaera,
& centrum eiusdem in Astrolabio ducti comprehendunt, bifariam diuidit.
Verbi gratia radius Af, cadens in f, punctum medium semicirculi VFX, quem
diameter Horizontis VX, abscindit, vel diuidens tam angulum VAX, quam
HAE, bifariam, exhibet I, polum Horizontis respondentem in sphaera polo
f, qui à polo australi A, longius abest. Nam f, punctum æqualiter distans ab Ho-
rizonte per VX, ducto polus est Horizontis, ac propterea in I, apparebit. Re-
ctam autem Af, diuidere bifariam tam angulum VAX, contentum sub radiis
AV, & X, per extrema puncta diametri VX, ductis, quam angulum HAE, quem
radii AE, AH, per centrum Astrolabij, vel Horizontis in sphaera & centrum
Horizontis H, in Astrolabio ducti constituunt, ita ostendimus. Quoniam arcus
fV, fX, æquales sunt, & æquales quoque erunt anguli fAV, fAX. Deinde,
quia arcus CX, arcui AV, æqualis est, ob angulos in centro ad verticem
æquales, & eidem arcui AV, sumptus fuit æqualis arcus Vc; erunt quoque ar-
cus CX, Vc, æquales: quibus demptis ex quadrantibus fX, fV, reliqui arcus fC, fc,
æquales etiam erunt; ac proinde anguli EAF, HAF, illis arcubus insistentes,
æquales erunt. Et quoniam poli per diametrum sunt oppositi in sphaera, cadet
recta ducta fE, in alterum polum g; ac proinde radius Ag, ad Af, perpendicularis
(quod angulus fAg, in semicirculo fAg, rectus sit,) indicabit in Astrolabio al-
terum polum K, respondentem in sphaera polo g, qui à polo australi A, propius
abest. Eademque ratio omnino est in aliis circulis obliquis maximis. Nam G, F,
sunt poli Verticis: Q, Eclipticæ, alter vero per radium Atæ, indicaretur, si id
plani angustia permetteret, & N, M, circuli AQC.

Poli cuiusvis
circuli maximi obli-
qui in Astrolabio
per quas rectas
inducuntur
in linea meridia-
na.

Radius ex polo
australi per polum
circuli obliqui
maximi remotio-
nem ductus, quæ
angulos secet bi-
fariam.

a 27. t. vij.
b 26. t. vij.

c 27. t. vij.

d 31. t. vij.

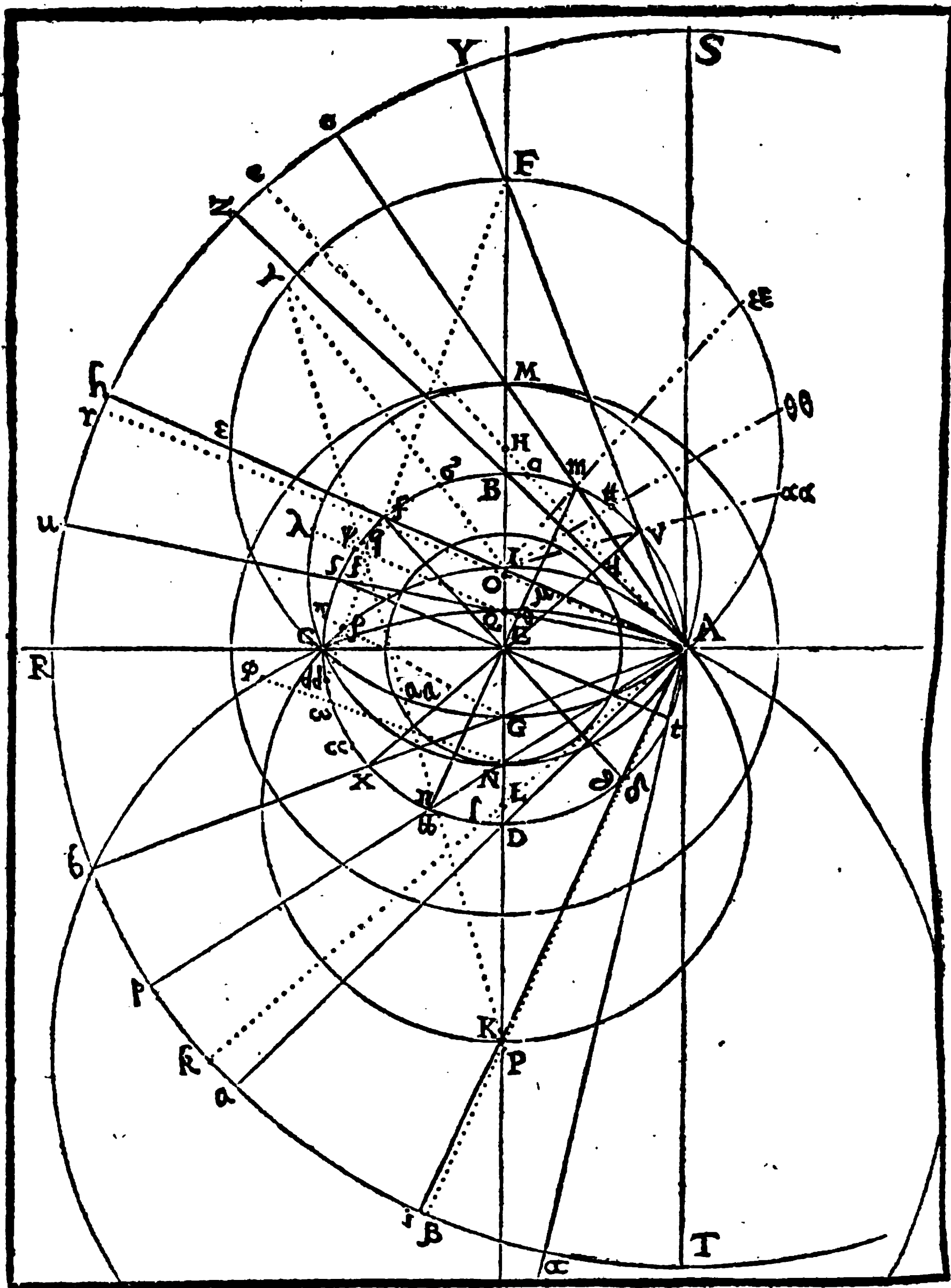
13. E X his liquet, in Astrolabio polum cuiuslibet circuli obliqui maximi à
centro Astrolabij diuersum esse. Nam cum radius ex polo australi per polum cir-
culi obliqui ductus non transeat per centrum Astrolabij, quod C, polum mundi
non possit esse polum circuli obliqui, perspicuum est, polum circuli obliqui appa-
rere extra centrum Astrolabij, ac proinde ab eo diuersum esse.

Polum cuiusvis
circuli obliqui in
Astrolabio à cen-
tro Astrolabij di-
uersum esse.

14. I T A Q V E ducto radio ex A, per f, polum Horizontis, secan-
te arcum RS, in h, si arcui Rh, sumatur æqualis arcus he, vel arcui
Cf, æqualis arcus fc, cadet recta Ace, in H, centrum Horizontis in Astro-

Centrum circuli
maximi obliqui,
aliter reperire in
Astrolabio.

labio:



labio: propterea quod anguli RAh , & Ah , sunt æquales; ac proinde angulus RAe , comprehensus duabus rectis, quarum AR , per E , centrum Astrolabij, vel centrum Horizontis in sphaera, at vero Ae , per H , centrum Horizontis in Astrolabio ducitur, bifariam secatur. Idemque contingit in aliis circulis maximis obliquis.

EST quoque obiter hic notandum, radiū Af , ex polo australi in polum circuli obliqui maximi cadentem, abscindere ex linea meridiana, & diametro eiusdem circuli maximi obliqui, duas lineas æquales vsq; ad E , centrum Astrolabij; hoc est, rectam EI , vsq; ad I , polum visum, æqualem esse segmento rectæ EV , vsq; ad radium Af : Eademq; ratione rectam EK , vsq; ad alterum polum visum K , æqualem esse segmento rectæ EV , productæ vsq; ad radium visualem KA , versus A , productum. Quoniam enim tres anguli in triangulo AEI , æquales sunt tribus angulis trianguli à rectis Ef , fA , EV , constituti vsq; ad intersectionem rectarum fA , EV ; suntq; tam ablati anguli recti AEI , fEV , æquales, quam anguli Eaf , Efa , in Isoscele Aef : erit quoque reliquus EIA , trianguli AEI , reliquo in alio triangulo, quem rectæ EV , fA , in communi earum sectione constituunt, æqualis. Igitur recta EI , æqualis est segmento rectæ EV , vsq; ad radium Af . Rursus quia tres anguli in triangulo AEK , æquales sunt tribus angulis trianguli à rectis Eg , gA , EV , constituti vsq; ad intersectionem rectarum gA , EV ; suntq; tam ablati anguli recti AEK , gEV , æquales, quam anguli EAg , AgE , in Isoscele Aeg : erit quoque reliquus EKA , trianguli AEK , reliquo in alio triangulo, quem rectæ gA , EV , in earum concursu efficiunt, æqualis. Igitur recta EK , æqualis est segmento rectæ EV , productæ vsque ad radium gA , productum versus A . quod est propositum.

EX his etiā constat, polum cuiusvis circuli obliqui in Astrolabio à suo centro esse diversum. Id quod in datis exēplis vel facile videri potest. Quod tamē breuiter sic demonstrari poterit. Sit f , polus $V.g.$ Eclipticæ, apparens per radiū Af , in Q . Dico Q , non esse centrū Eclipticæ. Quoniam enim centrum indicatur per radium perpendicularē ad diametrum Eclipticæ, ut Num. 3. demonstratū est; si Q , dicatur esse centrū Eclipticæ, erunt anguli ad θ , recti, & æquales. Sunt autem & anguli $m\theta$, $n\theta$, æquales, quia radius $A\theta$, per polum ductus secet angulum mAn , bifariam, ut Num. 12. ostensum est. Igitur duo anguli $m\theta A$, $n\theta A$, trianguli $A\theta m$, æquales sunt duobus angulis $n\theta A$, $n\theta A$, trianguli $A\theta n$. Cum ergo illis adiaceat latus commune $A\theta$; erunt quoque latera $m\theta$, $n\theta$, æqualia; ac proinde cum $n\theta$, recta maior sit, quam nE ; hoc est, quam mE , erit quoque $m\theta$, maior quam mE , pars quam totum. quod est absurdum. Non ergo Q , polus Eclipticæ: centrum est eiusdem. Pari ratione sit O , centrum Eclipticæ, quod exhibet $A\mu$, ad $m\mu$, perpendicularis. Dico O , non esse polum Eclipticæ. Quoniam enim polus indicatur per radium, qui angulum mAn , diuidit bifariam, ut Num. 12. ostendimus; si O , dicatur esse polum Eclipticæ, erunt anguli $m\mu A$, $n\mu A$, æquales: sunt autem & anguli ad μ , æquales, quia recti. Igitur duo anguli $m\mu A$, $n\mu A$, trianguli $A\mu m$, duobus angulis $n\mu A$, $n\mu A$, trianguli $A\mu n$, æquales sunt. Cum ergo illis adiaceat latus commune $A\mu$; erunt quoque rectæ $m\mu$, $n\mu$, æquales; ac proinde cum $n\mu$, maior sit, quam nE , hoc est, quam mE , erit quoque $m\mu$, pars maior, quam totum mE . quod est absurdum. Nō ergo O , centrum Eclipticæ, polus est eiusdem. Eademq; ratio est in aliis circulis maximis. Quod tamē ita quoque potest confirmari. Quoniam demonstratum supra est Nu. 12. radiū per polum ductū secare bifariam angulum contentū radijs duobus per centrū Astrolabij, & centrū circuli obliqui ductis, necessariō differet radius per polū ductus à radio per centrū circuli obliqui ducto, ideoq; duo hi radij diuersa puncta in Astrolabio indicabunt.

Quæ rectæ æquales abscindat radius ex polo australi ad polum maximi circuli obliqui ductus.

b 32. primi.

c 5. primi.

d 6. primi.

e 32. primi.

f 5. primi.

g 6. primi.

Polum circuli maximi obliqui ab eius centro differre in Astrolabio.

h 26. primi.

i 26. primi.

16. SED iam, quomodo quilibet circulus maximus obliquus in Astrolabio descriptus in gradus distribuatur, doceamus. Quoniam enim eorum arcus non semper in arcus similes proiciuntur, ut propos. 3. Num. 2. & 3. demonstrauimus, non erunt eorum arcus singulis gradibus eorundem in sphaera respondentes, inter se aequales: alias similes essent arcus in Astrolabium projecti arcibus in sphaera, qui proiciuntur. Aliam ergo viam ac rationem inire oportet, qua gradus circulorum maximorum obliquorum in Astrolabio descriptorum habere possimus. Quamuis autem in gradus diuidi possint per circulos maximos, qui per eorum polos ducuntur, ut Horizon per circulos Verticales, & Ecliptica per maximos circulos, qui per eius polos ducuntur, & circuli latitudinum dici solent, & sic de ceteris: quia tamen nondum docuimus, qua ratione huiusmodi circuli maximi describantur in Astrolabio, & eorum nonnulli in immensam ferme quantitatem excrescunt, ut vix sine errore delineari possint, diuidemus eosdem commodissime per lineas rectas, idque pluribus viis, quarum prima omnium est pulcherrima ac facillima, ac proinde eam inter alias eligendam censeo, cuius prior pars (quoniam duas continet, hoc est, duobus modis fieri potest,) sic se habet.

Horizontem in
Astrolabio ex
eius polo superio-
re in gradus di-
stribuere.

17. INVENTO polo Horizontis, vel cuiusvis circuli obliqui maximi, (Eadem enim in omnibus est ratio, ut Num. 23. dicetur,) qui intra Aequatorem existit, (qui quidem eum exprimit, qui in sphaera a polo australi remotior est) si ex eo per singulos gradus Aequatoris rectae lineae ducantur usque ad circulum obliquum, distributus erit obliquus circulus in gradus, hoc est, in arcus, qui quamuis inter se inaequales sint, respondent tamen gradibus aequalibus illorum circulorum maximorum obliquorum, quos in sphaera referunt. Verbi gratia, si ex I. polo Horizontis per quodcunque punctum δ , Aequatoris recta ducatur I δ , secans Horizontem in γ , respondebit arcus F γ , tot gradibus Horizontis in sphaera, quot gradus in arcu Aequatoris B δ , continentur. hoc est, arcus F γ , representabit arcum Horizontis in sphaera arcui Aequatoris B δ , aequalem: adeo ut si B δ , arcus fuerit grad. 1. etiam arcus F γ , sit grad. 1. si arcus B δ , fuerit 2. grad. etiam arcus F γ , sit 2. grad. &c. Quod sic demonstrabimus. Planum, quod in sphaera per polum antarcticum, & polum Horizontis ab eo remotiorem, nimirum per Zenith, ducitur, abscondit ex Aequatore, & Horizonte arcus aequales, initio facto in Aequatore quidem a semicirculo Meridiani superiore, in quo Zenith existit, in Horizonte vero a sectione australi, quam cum Meridiano facit, vel in Aequatore a Meridiani semicirculo inferiori, in Horizonte vero a sectione boreali, ut in lemma 23. demonstrauimus. Igitur illud idem planum (quod quidem in sphaera circulum facit) in Astrolabium projectum aetherre conspicietur ex polo australi eodem illos arcus aequales ex Aequatore, & Horizonte in Astrolabio conspectis, illos videlicet, qui abscissis arcubus in sphaera respondent. Cum ergo planum, seu potius circulus, quem in sphaera efficit, per polum australem transiens faciat in Astrolabio per propos. 1. Num. 1. lineam rectam per polum I, transeuntem, referet recta I δ , circulum illum per polum Horizontis I, & punctum Aequatoris σ , ductum. Hae igitur producta secabit Horizontem in puncto γ , quod illi in sphaera respondet, per quod circulus ille ducitur, adeo ut in puncto γ , circulus ille Horizontem secare conspiciatur ex polo australi, Aequatorem vero in puncto δ . cum radius visualis in illius circuli plano per omnia puncta circumductus ab eo non recedat, ideoque in I γ , communi eius sectione cum plano Astrolabii semper existat. Arcus ergo Horizontis F γ , illum in sphaera representat, qui a: cui Aequatoris B δ , aequalis est. Idem dicendum est de omnibus aliis rectis lineis ex Horizontis polo I, egredientibus, & tam Aequatorem, quam Horizontem secantibus.

Nam

Nam & recta $I f$, aufert ex Horizonte arcum $F e$, tot graduum, quot in arcu Aequatoris $B f$, continentur; & recta $I A$, abscindit arcum Horizontis $F A$, tot graduum, quot quadrans Aequatoris $B A$, complectitur, nimirum 90. Ita ut $F A$, referat quadrantem Horizontis in sphaera. Denique quaelibet recta ex I , polo Horizontiseducta, & meridiana linea $B D$, in utramque partem extensa, si opus sit, intercipient semper in Aequatore & Horizonte duos arcus æquales, hoc est, qui gradus numero æquales complectantur; initio semper sumpto vel a duobus punctis B, F , vel a duobus D, G , quorum priorum duorum punctum B , in Aequatore est superius, & F , in Horizonte australe; posteriorum vero duorum punctum D , in Aequatore est inferius, & G , in Horizonte boreale. Id quod servandum esse in maximis circulis præcepimus in lemmate 23. quando polus Horizontis a polo australi remotior assumitur, qualis est polus assumptus I . Eademque ratione duæ quaelibet rectæ ex I , emissæ includant in Aequatore, Horizonteque duos arcus æquales, cuiusmodi sunt duo arcus γe , & σf . Inter duas rectas $I \gamma, I \sigma$: Item duo arcus γC , & σC , inter duas rectas $I \gamma$, & $I C$, (si duceretur) interiecti, itaque si ex I , per singulos gradus Aequatoris rectæ lineæ ducerentur, distribueretur Horizon in 360. arcus, qui singulis gradibus Horizontis in sphaera responderent.

S E D quoniam accidit interdum, polum I , esse valde propinquum puncto B , ac proinde vix posse ex eo per gradus Aequatoris prope B , rectas sine errore educi, quæ gradus in circulo obliquo nobis exhibeant; afferemus huic incommodo remedium facillimum proposit. 6. ad finem Num. 21. ubi docebimus, quo pacto alius circulus cuiusvis magnitudinis ex certo quodam centro describi possit, ita ut rectæ ex I , per eius gradus emissæ indicent gradus respondentes in circulo obliquo, non secus ac rectæ ex I , per gradus Aequatoris egredientes, ut demonstratum est.

Que pacto ex quibus obliquis circulus in gradibus distribuitur, quando polus I , valde propinquus est Aequatoris circulo ferentis.

18. I T A Q V E si desideretur in Horizonte gradus quicunque, hoc est, arcus quotvis graduum, cuius initium sit vel in altera sectionum eius cum Meridiano, ut in F , vel G , vel in altera eius intersectione cum Aequatore, ut in A , vel C , numerandi sunt illi gradus a puncto Aequatoris correspondente, nimirum à B , vel D , aut ab A , vel C , in illam partem, in qua arcus abscindendus est. Recta enim ex I , polo Horizontis per finem numerationis in Aequatore emissæ secabit Horizontem in gradu, qui desideratur. Ut si quis cupiat arcum grad. 25. initium summentem ab intersectione Horizontis cum Aequatore orientali, qualis in Astrolabio solet esse punctum C , (quamquam & A , accipi possit pro orientali, & C , pro occidentali.) & tendentem versus boream, supputandi sunt gradus 25. à C , versus D , in Aequatore. (Punctum enim G , Horizontis est boreale, cum referat extremum punctum X , diametri Horizontis, quod remotius est a polo australi A : at punctum F , australe est, cum respondeat puncto extremo V , eiusdem diametri, quod propius ab eodem polo australi abest.) Recta namque ex I , per finem grad. 25. ducta offeret punctum in Horizonte gradus 25. respondens, atque ita de cæteris. Sic etiam, si quis velit in Horizonte arcum grad. 15. cuius principium sit in quadrante orientali australi, & in grad. 22. ab eius intersectione australi cum Meridiano; numerandi sunt primum grad. 22. à B , usque ad σ , ducendaque recta $I \sigma$, secans Horizontem in γ , puncto, quod gradibus 22. ab australi sectione F , distat. Deinde à puncto σ , numerandi sunt propositi grad. 15. vel versus B , vel versus C , prout arcus Horizontis abscindendus vergere debet in austrum, vel in boream. Nam recta ex I , per finem grad. 15. ducta transibit in Horizonte per grad. 15. &c.

Gradus quilibet propositus quo pacto in Horizonte ex eius polo superiore invenitur in Astrolabio.

Pars orientalis, occidentalis, borealis, & australis in Horizonte Astrolabii quæ.

IMMO

Datum arcus ma-
ximi circuli obli-
qui in Aequatore
bis dividere bifa-
riam.

I M M O eadem prorsus ratione datum quemcunque arcum circuli maximi obliqui bifariam secabimus. Sit enim datus arcus, verbi gratia Horizontis $\alpha\alpha\epsilon\epsilon$, diuidendus bifariam. Ductis ex eius polo I, rectis I $\alpha\alpha$, I $\epsilon\epsilon$, secantibus Aequatorem in V, m, partiemur arcum V m, bifariam in tt. Nam recta I tt, secabit arcum datum in $\theta\theta$, bifariam, id est, arcus $\alpha\alpha\theta\theta$, $\theta\theta\epsilon\epsilon$, continebunt gradus numero æquales. Id quod ex demonstratis liquet, cum hi arcus arcubus æqualibus n t t, t t m, in Aequatore respondeant. Idem effici poterit aliis viis, quibus circulos maximos obliquos in gradus partiri in iis, quæ sequuntur, docebimus, quod semel monuisse satis sit.

Quot gradus in
dato arcu Hori-
zontis Aequato-
ris contineantur,
ex eius polo su-
periore cognos-
cere.

19. **VICISSIM** si scire quis cupiat, quot gradus in quolibet arcu Horizontis proposito contineantur, ducendæ sunt ab extremis punctis dati arcus duæ rectæ ad I, polum Horizontis, secantes Aequatorem versus eandem partem Horizontis, in qua datus arcus existit. Hæ etenim in Aequatore intercipient tot gradus, quot in dato arcu continentur. Si ergo per lemma 3 inquiratur, quot gradus in illo arcu Aequatoris includantur, numerus graduum in dato arcu Horizontis contentorum ignorari non poterit. Posterior autem pars huius primæ viz hæc est.

Horizontem in
Astronabio ex ei-
polo inferiore in
gradus distribuere.

20. **I N V E N T O** altero polo circuli obliqui extra Aequatorem, (qui nimirum illum in sphaera representat, qui a polo australi propius abest.) si ex eo per singulos gradus Aequatoris rectæ lineæ ducantur, secantes circulum obliquum, erit iterum obliquus circulus in gradus distinctus: sed ordo graduum in Aequatore, & circulo obliquo aliter nunc sumendus est, quàm prius. Nam si in Aequatore incipiunt a puncto superiore B, iidem in Horizonte inchoandi sunt a puncto boreali G: si vero in Aequatore incipiunt ab inferiore puncto D, inchoandi sunt in Horizonte a sectione eius australi F, cum Meridiano, ut in lemmate 23. faciendum esse monuimus. Exempli causa, si ex K, polo Horizontis extra Aequatorem existente per quodcunque punctum b b, quadrantis Aequatoris DC, recta K b b, ducatur, abscindet ea ex Horizonte arcum F γ , a puncto F, inchoatum tot graduum, quot in arcu Aequatoris inter punctum D, & punctum b b, assumptum, per quod linea recta K b b, ducta est, continentur: quia punctum D, Aequatoris in Meridiano est inferius, & punctum F, Horizontis australe. Sic etiam arcus Horizontis à puncto G, boreali per C, usque ad punctum $\alpha\alpha$, ubi a dicta recta K b b, secatur, æqualis est (quod ad numerum graduum attinet) arcui Aequatoris à puncto B, superiore Aequatoris usque ad punctum \downarrow , in quadrante CB, per quod recta linea A b b, ducta fuit. Quod si arcus æquales abscissim incipere debeant a puncto A, vel C, sumendi semper erunt in contrarias partes, ita ut arcus Aequatoris à C, versus B, æqualis sit arcui Horizontis à C, versus G, si vterque inter eandem rectam ex K, emissam, & punctum C, intercipiatur. Nam hac ratione arcus ex Aequatore abscissus tendit versus punctum superius B, arcus vero ex Horizonte abscissus versus punctum boreale G. Sic etiam eadem recta abscindet duos arcus æquales a puncto A, vel C, inchoatos, quorum unus, qui in Aequatore sumitur, versus D, punctum inferius, qui vero in Horizonte versus F, punctum australe tendit, ut ratio postulat. Sed quoniam eadem recta cadens extra puncta A, C, secat tam Aequatorem, quàm Horizontem in duobus punctis, (nisi quando vtrumque circulum tangit, ut in scholio Num. 15. 16. & 17. dicitur) respondebunt inter sese illa puncta, quæ sunt puncto A, vel C, propinquiora, vel remotiora ab eodem. Hæc autem omnia ex eodem lemmate 23. demonstrabuntur hoc modo. Planum in sphaera per polum antarcticum, & polum Horizontis ei propinquiorem, qualis est, quem refert polus K, ductum abscin-

dit ex

dit ex Aequatore, & Horizonte arcus æquales inchoatos a punctis prædictis, nimirum in Aequatore à superiore, in Horizonte verò à boreali; vel in Aequatore ab inferiore, & in Horizonte à australi, ut ibi demonstratum est. Igitur illud idem planum in Astrolabio descriptum eosdē arcus auferet, illos videlicet, qui arcibus abscissis in sphaera respōdent. Cū ergo per propos. 1. Num. 1. planū illud per polum australem transiens in Astrolabium proiciatur in lineam rectam per polum K, transeuntē, referet quolibet recta ex polo K, egrediēs planū illud, ac propterea æquales arcus abscindet ex Aequatore, & Horizonte, ut diximus.

ITAQVE quemadmodum recta Io, dedit punctum γ, in Horizonte, ita recta ex polo K,eductā per terminum arcus Aequatoris a puncto D, inchoati, qui arcui Bγ, æqualis sit, exhibebit necessario idem punctum Horizontis. γ. si circuli recte descripti sint. Atque ita idem semper punctum optatum in Horizonte reperire licebit per duas rectas, quarum una ex polo I, altera vero ex polo K, egreditur, si modo ea obseruentur, quæ de initiis arcuum abscissorum ex Aequatore, & Horizonte considerata præcepimus.

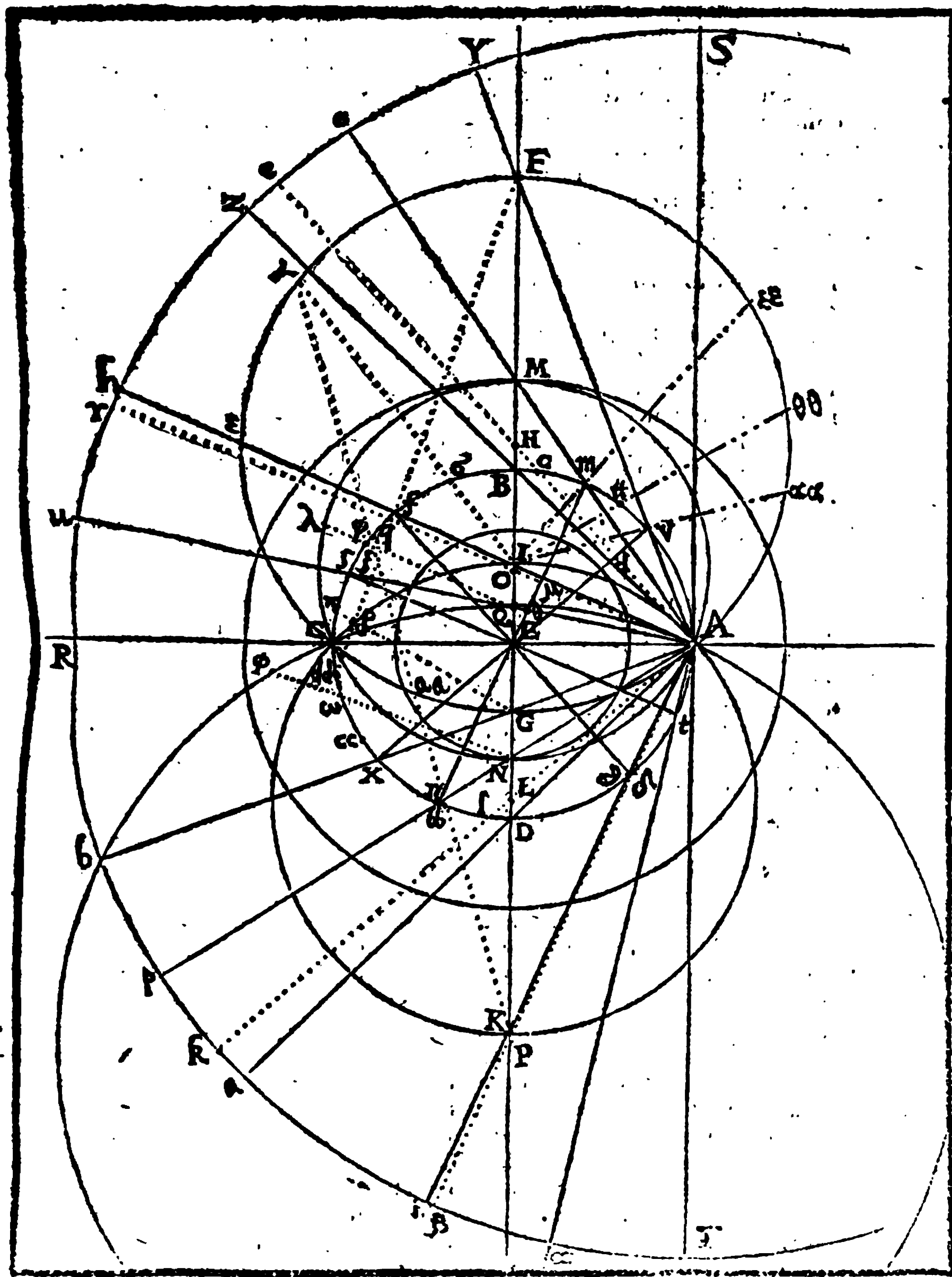
Eclipticæ, Verticalis primariam, & quævis alium circulum maximum obliquum, qui ad Meridianum rectus sit, in Astrolabio ex utrovis eius polo in gradus partiri.

21. OMNIA hæc intelligenda etiā sunt in Ecliptica AMGN, Verticali AICK, & circulo AQC, cū eadē in his circulis demonstratio sit, quæ in Horizonte. Nā recta Qξ, e polo Eclipticæ Q, intra Aequatorem emissā aufert arcū Eclipticæ Mλ, arcui Aequatoris Bξ, æqualē. Idemq. punctū λ, reperietur, si ex altero polo Eclipticæ (nimirum ex puncto illo rectæ EK, in quod cadit recta Atæ, vel in quo à circulo AQC, secatur) recta ducatur per terminū arcus Aequatoris Dcc, à D, inchoati, qui arcui Bξ, æqualis sit, vel per terminum arcus Aequatoris Bcc, à B, inchoati, qui arcui Dξ, æqualis sit: quia posteriori hac ratione abscindetur arcus Eclipticæ Nλ, respondens arcui Aequatoris Bcc. Pari ratione recta Gπ, ex polo Verticalis G, intra Aequatorem aufert arcū Verticalis Ip, æqualē arcui Aequatoris Bπ; quia si Verticalis cōcipiatur esse Horizontus, supra quē polus borealis attollitur, punctū Aequatoris B, est inferius, & punctū I, Verticalis boreale: At punctū D, Aequatoris est superius, hoc est, in semicirculo Meridiani superiore, in quod videlicet existit polus Verticalis G, à polo australi remotior, qui nimirum intra Aequatorem existit, & punctū K, Verticalis est australe. Idemq. punctū p, inuenietur per rectā ex F, altero polo Verticalis ductā per terminū arcus Aequatoris Ddd, à puncto D, superiore inchoati, qui arcui Bπ, sit æqualis, vel per terminū arcus Aequatoris Bdd, à puncto B, inferiore inchoati, qui arcui Dπ, æqualis sit: quia hac posteriori via abscindetur arcus Verticalis Kp, a puncto australi K, inchoatus, respōdens arcui Aequatoris Bdd. Deniq. recta quoq. Nω, ex N, polo circuli AQC, intra Aequatorem abscindit arcū Qω, æqualē arcui Aequatoris Dω; Idemque punctum ω, habebitur, si ex M, altero polo circuli AQC, recta ducatur per terminum arcus Aequatoris à D, inchoati, qui arcui Bω, sit æqualis, &c.

22. ECLIPTICA igitur in gradus distribuetur per rectas ex eius polo Q; Verticalis vero per rectas ex eius polo G; & circulus AQC, per rectas ex eius polo N, per singulos Aequatoris gradus eductas, quemadmodum de Horizonte diximus.

Circulum quolibet maximum obliquum, qui ad Meridianum rectus non est, ex utrovis eius polo in gradus distribuetur in Astrolabio.

23. EODEM prorsus modo quilibet alius circulus maximus obliquus in Astrolabio descriptus, qui ad Meridianum rectus non est, in gradus distribuetur, si eius poli reperiantur, sed loco meridianæ lineæ BD, accipienda est linea alia recta, quæ per centrum circuli obliqui, & centrum Astrolabii ducitur, communisque sectio est Aequatoris, vel plani Astrolabii, & circuli maximi per polos mundi, & polos circuli obliqui transeuntis, instar proprii cuiusdam Meridiani propositi circuli obliqui. Quo pacto autem poli cuiusvis circuli obliqui in Astro-



Astrolabio inueniantur, infra propof. 8. Num. 17. ostendemus.

Regula facilis
pro initiis arcuum
abscissorum de-
terminatis in di-
uisiis circuli
maximo-
rum in gradus,
per rectas ex al-
terutro polorum
cuiusvis circuli
obliqui emissas.

P O R R O in maximis circulis in gradus distribuendis, non est, quod solli-
citi simus, & anxii, vtrum punctorum in Aequatore superius sit, inferiusue, & vtrā
sectionū circuli maximi obliqui australis sit vel borealis. Nā quoniā polus circu-
li obliqui intra Aequatorē existens, est quoque intra ipsum circulum maximum
obliquum; si ex eo polo instituatū diuisio, initium sument arcus in Aequatore,
& circulo obliquo, a rectis ex eo polo eductis abscissi, a punctis ad easdem par-
tes ipsius poli assumpti in Astrolabio existentibus, hoc est, superioribus inferio-
ribusue; vel certe ab alterutro punctorum, in quibus Aequator, & circulus ma-
ximus obliquus se intersecant. Ita vides factum esse in superioribus circulis ma-
ximis diuidendis in gradus. Nam arcus Aequatoris, & Horizontis a rectis ex po-
lo I, emissis abscissi, initium sumpserunt a punctis B, F, vel D, G, vel certe a pun-
cto C, vel A. Sic etiā, vt Verticalis diuideretur, assumpta sunt pro initiis arcuum
puncta B, I, vel D, K, vel certe alterum ipsorum A, C, quādo diuisio facta est per
rectas ex G, polo Verticalis intra vtrumq; circulum existente emissas. Eodē mo-
do, cum diuideretur Ecliptica per rectas ex eius polo Q, deductas, arcus abscissi
initium habuerunt a punctis B, M, vel D, N, vel certe a C, vel A. Denique in di-
uisione circuli AQC, ex eius polo N, initium faciendum est a punctis B, Q, vel a
puncto D, & altero, in quo idem circulus rectam BD, extensam secaret, vel certe
ab alterutro punctorum A, C.

Q V A N D O autem diuisio per rectas ex altero polo, qui extra vtrumq; cir-
culū existit, egredientes faciēda est, danda est opera, vt initia sumatur a duobus
punctis ad diuersas partes alterius poli in Astrolabio existentibus, ita vt quādo
punctum Aequatoris superius assumitur, accipiat in circulo maximo obliquo
inferius, & cōtra, vel si ab alterutro punctorum A, C, libeat incipere, vt arcus in
diuersas partes tendāt. Appello autē hic punctū inferius, & superius Aequatoris,
ac circuli maximi obliqui illud, quod in figura superiorē, vel inferiorē locū oc-
cupat respectu centri Astrolabii, non autem illud, quod in cælo superius est, aut
inferius. Hac ratione in Aequatore, Horizonte, Verticali, Ecliptica, & circu-
lo AQC, superiora puncta sunt B, F, I, M, Q, inferiora vero D, G, K, N, & alte-
rum, in quo circulus AQC, totus descriptus rectam BD, extensam secaret.

Regula facilis ad
cognoscendum,
vtrum punctorum
Aequatoris in
cælo sit superius,
vel inferius: Et
vtrum punctorum
circuli maximi
obliqui sit bore-
ale, vel australe.

V T tamen facile cognoscamus, vtrum punctorum Aequatoris vere dici pos-
sit superius, inferiusue in cælo, hoc est, ad Meridiani semicirculum superiorem
spectet, vel inferiorem; Item vtrum punctorum circuli maximi obliqui, in qui-
bus a recta per centrum Astrolabii, & centrum circuli obliqui, ducta secatur, sit
boreale, vel australe, hæc regula tenenda est. In Aequatore punctum illud, quod
polo circuli obliqui intra Aequatorē existenti propinquius est, hoc est, per quod
recta ex centro Astrolabii per dictum polum ducta transit, superius dicitur, quia
vere in semicirculo Meridiani superiori existit, si circulus obliquus pro Hori-
zonte sumatur, supra quem polus arcticus eleuetur: alterum vero punctum ab
eodem polo magis distans, hoc est, per quod recta ex centro Astrolabii per alte-
rum polum extra Aequatorem ducta transit, appellatur inferius, ob contrariam
causam. Itaque respectu Horizontis, & Eclipticæ, in superiori figura, punctum
Aequatoris B, superius est, & D, inferius; respectu vero Verticalis, & circuli
AQC, punctum D, superius est, & B, inferius. Item in circulo obliquo punctum
centro Astrolabii propinquius, est boreale, remotius autem, australe. Quæ res
si attente consideretur, nulla difficultas erit in arcuum initiis præfigendis, ex
vtro polorum circuli obliqui diuisio instituat, dummodo seruentur ea, quæ in
lemm. 23. de eisdem initiis præscriptimus.

ET quoniam in diuisione circuli obliqui per rectas ex polo intra Aequatore existente nulla est omnino difficultas, cum quælibet huiusmodi rectorum abscindat ex Aequatore, & circulo obliquo arcus respondentes, qui initium sumunt vel a cõsectione Aequatoris cum circulo obliquo, ut a puncto C, vel A, vel a duobus punctis proximis, in quibus recta per centrum Astrolabii, & centrum obliqui circuli ducta, Aequatoris circuliq; obliquum intersecat, ut a punctis B, & F, vel D, & G, ut ex iis, quod diximus, liquet: facili negotio intelligemus, quoniam modo gerere nos debeamus in diuisione per rectas ex altero polo egredientes, cum arcus in Aequatore incipere, debeat vel ab opposito puncto rectæ per cetera ductæ, ita ut, si prius incipiebat à superiori puncto, nunc ab inferiori incipiat, versus eandem tamen sectionem circulatorum progrediendo, & contra; vel ab eadem intersectione circulorum in contrarias partes, ita ut, si in Aequatore arcus ab ea sectione descendat, in circulo obliquo ascendat, & contra; Quæ oia obseruata esse vides in superiori figura, & in sequenti. Nam recta IN in sequenti figura aufert, arcus æqualium numero graduum CP, CN, ab eadem sectione C, inchoatos, versus eandem partem, vel arcus BP, FN, a proximis punctis BF, inchoatos: At vero recta KN, abscindit arcus æqualium numero graduum DQ, FN, a punctis D, & F, inchoatos, quorum illud in in æquatore inferius est, & hoc in Horizonte superius, vel arcus GQ, CN, ab eadem sectione C, inchoatos, tendentes tamē in partes contrarias.

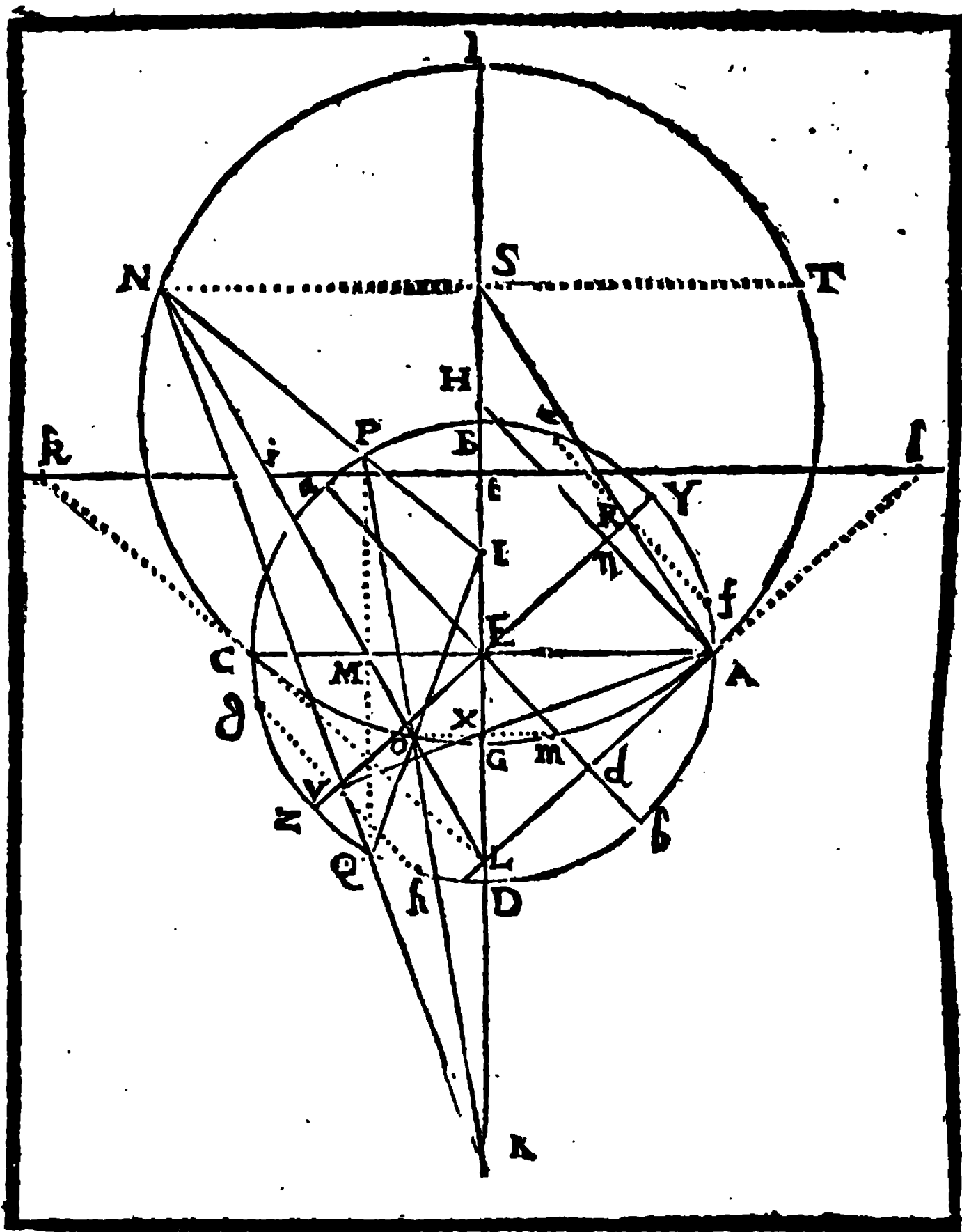
Regula facili
pro initiis arcus
præsciendis.

24. ALTERA via, qua circulus quilibet obliquus maximus in Astrolabio descriptus in gradus distribuatur, est eiusmodi. Sit Aequator ABCD, circa centrum E, Horizon obliquus AFCG, vel quicunque alius circulus maximus obliquus, sed ad Meridianum rectus, hoc est, habens tamen centrum, quæ polos I, K, in linea meridiana BD, utrinque extensa. Deinde semidiameter EC, per lem. 8. secetur in partes inæquales, quas efficiunt perpendiculares ex singulis gradibus quadrantis BC, ad CE, demissæ. Inuenito autem L, centro circuli maximi, qui in sphaera per polos circuli obliqui AFCG; & communes sectiones Aequatoris cum circulo obliquo ducitur, (qualis est Verticalis primarius, si circulus obliquus AFCG, sit Horizon; aut maximus circulus per polos Zodiaci, & communes sectiones Eclipticæ cum Aequatore ductus, positus principijs ♈, & ♊, in Meridiano, si circulus obliquus AFCG sit Ecliptica.) quod inuenitur per lineam A d, ad eius diametrum a b, perpendicularem, vel diametro YZ, circuli obliqui dati in sphaera, quem circulus AFCG, representat, parallelam: Inuenito, inquam, centro hoc L, si ex eo per omnia puncta semidiametri EC, rectæ ducantur, secabunt singulæ obliquum circulum in binis punctis, quæ respondent illis gradibus circuli obliqui, quibus puncta semidiametri EC, respondent, ita ut partes arcus CNF, respondeant gradibus quadrantis CB, partes vero arcus COG, gradibus quadrantis CD. Singula enim puncta semidiametri EC, binis gradibus debentur, illis videlicet, in quos perpendiculares per dicta puncta ductæ cadunt. V.g. Si ex L, per punctum M, quod gradui 60. à C, in utramque partem numerato vsque ad P, Q, respondet, recta ducatur LM, secans circulum obliquum in N, O, erit uterque arcus CN, CO, graduum 60. & sic de cæteris. Quoniam vero rectæ ex L, per A, C, emissæ circulum AFCG, tangunt in A, C, ut paulo inferius Num. 28. probabitur, institui poterit hæc diuisione commodius, præsertim quando recta EC, exigua est, ut non facile admittat tot puncta diuisionum, hac ratione. Agatur kl, ipsi AC, parallela, secans LA, LC, in l. k, & a recta AC, quantumlibet distans, ut kl, fiat multo maior, quam AC. Nam si utraque semistis eius tk, tl, secetur, ut in lem. 8. traditum est, (quod etiam fiet, si circa diametrum kl, circulus describatur, & ab eius gradibus ad kl, perpendiculares demittantur, ut in lem. 7, factum est) habebuntur in kl, puncta, per quæ si rectæ emittantur ex L, secabitur circulus AFCG, ut prius, per rectas ex L

Circulum quilibet
maximam obli-
quam qui ad Me-
ridianum rectus
est, in Astrolabio
diuidere in gra-
dus ex centro al-
terius circuli ma-
ximi, qui respo-
ndet illius est in-
star verticalis pri-
marij.

per

per puncta rectæ AC, emissas. Nam per lemma 7. rectæ AC, kl, similiter secantur illis punctis. Cum ergo & rectæ ex L, similiter secent rectas easdem AC, kl, ex scholio propof. 4 lib. 6. Eucl. fit, vt ex recta ex L, per quodlibet punctum vnus earum ducta transeat per punctum respondents, & simile alterius. Ita vides rectâ LN, transire per puncta respondentia M, l, cum eadem sit proportio CM, ad ME. quæ k, ad it, ex prædicto scholio propof. 4. lib. 6. Eucl. Idem hoc remedium adhibendum erit in diuisionibus parallelorum in gradus, vt propof. 6. Numer. 26. dicetur.



RECTE autem hoc modo circulum obliquum distribui in gradus, sic demonstrabitur. Per lemma 25. planum in sphaera per rectam AL, ductum vtcunq. aufert ex circulo obliquo diametri YZ, cui AL, æquidistat. duos arcus æquales a punctis Y, Z, inchoatos. Igitur idem illud planum in Astrolabium projectum ab.

adiciendū conspicietur ex polo australi eodē illos arcus æquales ex Horizōte in Astrolabium proiecto, illos videlicet, qui abscissis arcubus in sphæra respondent. Cum ergo planum illud per polum australem incedens faciat, per propos. 1. in Astrolabio rectam lineam per centrum L. transeuntem, recta linea LM, ducta per centrum L. & punctum M, diametri AC, (quæ communis sectio est circuli obliqui, & Aequatoris, vt constat, si Meridianus ABCD, concipiatur circa BD verti, donec rectus sit ad Aequatorem, seu planum Astrolabij. Erit enim tunc, & Aequator, & circulus obliquus ad Meridianum rectus, ideoq. & eorum communis sectio ad eundem recta erit, ac proinde & ad rectam BD, in Meridiano existentem perpendicularis erit in centro sphære E. Cum ergo AC, ad BD, sit perpendicularis, erit ipsa AC, communis sectio circuli obliqui, & Aequatoris, siue plani Astrolabij.) referet planum illud per eadem puncta, L, M, ductum: ideoque producta secabit obliquum circulum in punctis N, O, quæ illis respondent, quæ a plano illo ex circulo obliquo in sphæra abscinduntur; adeo vt planum illud ex polo australi conspiciatur secare circulum obliquum in punctis N, O, cum radius visualis per omnia puncta illius plani circumductus ab eo non recedat, ac propterea perpetuo in LN, communi eius sectione cum plano Astrolabij Aequatorisue, existat. Arcus ergo circuli obliqui CN, illum in sphæra representat qui arcui Aequatoris CP, arcus vero CO, illum, qui arcui CQ, æqualis est, & reliqui arcus FN, GO, reliquis arcubus BP, DQ, æquales sunt. Eademq. est ratio de omnibus alijs rectis ex L, emissis. Quælibet enim duos arcus ex circulo obliquo abscindit, quorum is, qui a C, versus F, tendit, tot gradus complectitur, quot sunt in arcu Aequatoris à C, versus B, vsque ad perpendicularem per punctum diametri AC. ductam; ille autem qui à C, versus G, uergit, tot continet gradus, quot in arcu Aequatoris à C, versus D, vsque ad eandem perpendicularem continentur: adeo vt si ex singulis gradibus Aequatoris ad diametrum AC, perpendiculares ducantur, & per earum puncta ex L, rectæ traijciantur, totus circulus obliquus in singulos gradus distributus sit. Sed satis est vnum semicirculum hoc modo diuidere. Puncta enim diuisionum in alterum semicirculum translata dabunt gradus in altero illo semicirculo.

219. vnder.

Gradus quilibet propositus, quo pacto in circulo obliquo maximo ioueniat in Astrolabio ex cetro alterius circuli maximi, qui respectu illius est instar Verticalis primarij.

Quot gradus in arcu dato circuli maximi obliqui in Astrolabio continentur, ex centro alterius circuli maximi, qui respectu illius est instar Verticalis primarij cognoscere.

Circulus quocunq. obliquus maximus ad Merid. rectus non sit, d. videre in gradus ex centro alterius circuli max. q. respectu illius est instar Verticalis primarij.

25. I T A Q V E si abscindendus sit ex circulo obliquo arcus ab F, versus C, vel A, aut à G, versus C, vel A; aut à C, versus F, vel G, aut denique ab A, versus F, vel G, quotquot graduum, numerandi sunt illi gradus a B, versus C, vel A, in Aequatore; aut a D, versus C, vel A; aut a C, versus B, vel D; aut denique ab A, versus B, vel D; & à termino numerationis ad A C, perpendicularis ducenda. Nam recta ex L, per punctum huius perpendicularis in AC, eiecta dabit arcum qui queritur.

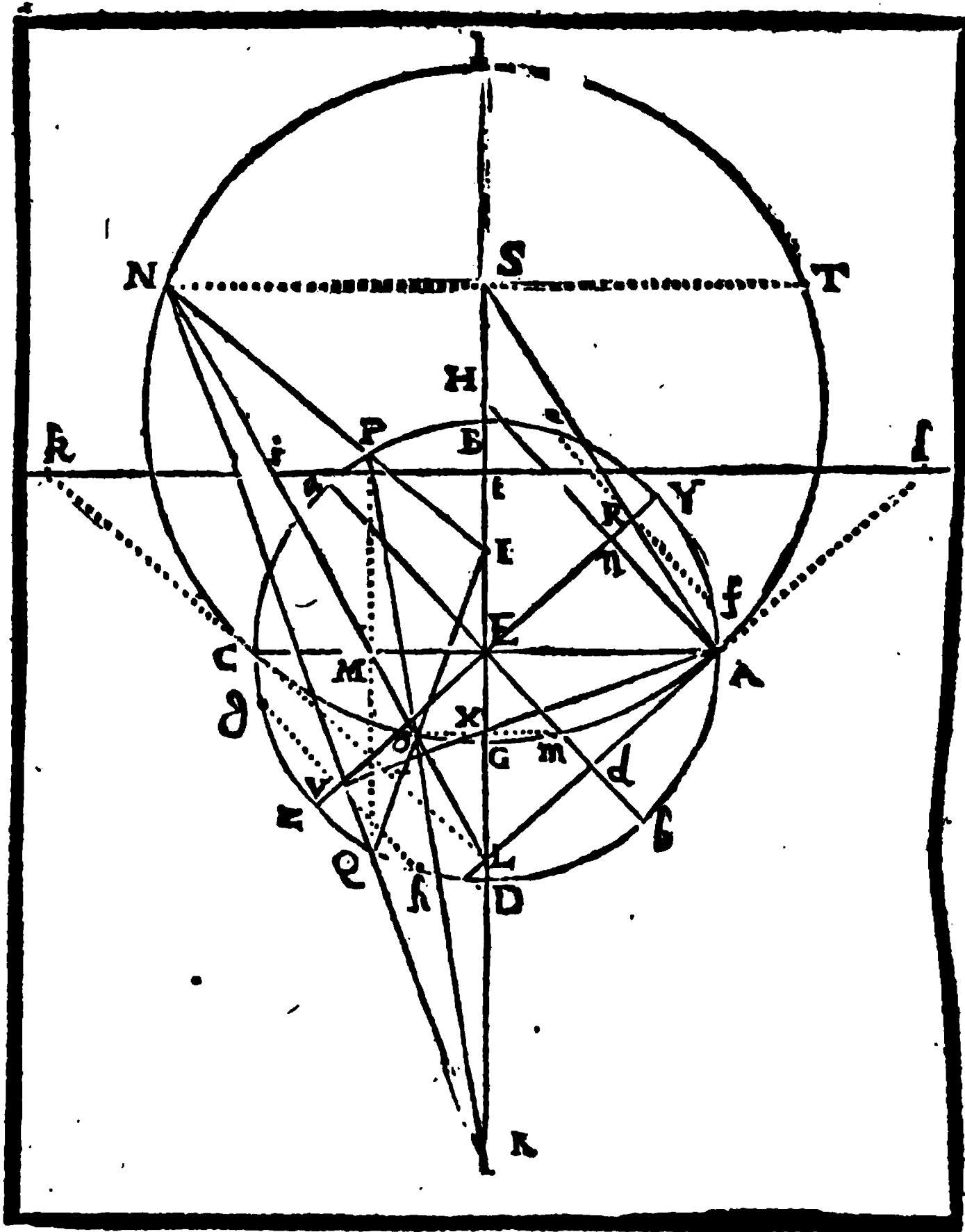
26. E C O N T R A R I O si de proposito arcu circuli obliqui, quot contineat gradus, queratur, ducendæ sunt ex terminis eius ad L, duæ rectæ, & ex punctis, ubi diametrum AC, secant, ad AC, duæ perpendiculares excitandæ. Arcus namque Aequatoris inter eas perpendiculares dabit graduum numerum, qui desideratur.

27. H A E C eadem intelligenda etiam sunt de quouis circulo obliquo, qui ad Meridianum non sit rectus, si pro meridiana linea BD, accipiatur recta per eius centrum, & centrum Astrolabij ducta, & pro centro L, centrum alterius circuli maximi, qui sit instar Verticalis circuli primarij respectu circuli obliqui, tamquam Horizontis cuiusdam obliqui, &c.

V I D E autem in figura pulchram conuenientiam, & quasi consensum huius modicum altero illo priore: Quemadmodum enim recta LM, in hoc modo exhibet

Constat secundum
viam dimidit
circulos maximos
obliquos, cum
primis

habet nobis in circulo obliquo arcus FN, GO, respondentes arcibus Aequatoris BP, DQ, ita eosdem nobis præbent rectas IP, IQ, ex polo I, per eosdem gradus Aequatoris ductas, ut prior pars primæ viæ præcepit: Item eosdem omnino subministrant rectas KQ, KP, ex altero polo K, per eosdem Aequatoris gradus contrario modo emissas, ut primæ viæ pars posterior exigit.



Quæ lineæ in
circulo obliquo
tangunt
in Astrolabio.

28. NEQVE vero studiosum lectorem latere volo, rectas ex L, per A, & C, emissas tangere circulum obliquum in punctis A, C. Quoniam enim planum per AL, transiens & circumductum per omnia puncta diametri AC, (posito circulo ABCD, ad planum Astrolabij, Aequatorisue, recto.) quæ communis sectio est circuli obliqui, & Aequatoris, secat semper circulum obliquum per lineas ad diametrum AC perpendiculares, quæ utriusque punctis A, & C, arcus æquales abscindunt.

scindunt, ut constat ex lemmate 25. fit, ut cum primum ad puncta A, & C, per-
tinerit, non amplius secet circulum obliquum, sed in illis punctis illum con-
tingat, quod tamen Geometricè etiam mox probabitur. Cum ergo recta LA,
vel LC, communis sectio sit eiusdem plani cum plano Astrolabij, ac proinde ab
eo nunquam recedat, sed perpetuo in illo existat, efficitur, ut eadem recta LC,
vel LA, eundem circulum obliquum in Astrolabio tangat in puncto C, vel A. Si
enim secaret, secaret quoque planum illud per eam ductum, circulum obliquum
in sphaera in duobus punctis, quæ illis, in quibus à recta LC, vel LA, secaretur,
respondet. quod est absurdum; cum ipsum contingat tantummodo in C, vel A, ut
diximus, & quod Geometricè ita quoq. demonstrabimus. Posito circulo ABCD,
ad planum Astrolabij Aequatorisue, recto, ut diameter YZ, sit Meridiani, & cir-
culi obliqui communis sectio, si per AC, in Astrolabio iacentem concipiatur cir-
culus maximus duci ad circulum obliquum diametri YZ, in proprio situ rectus;
erit idem ad Meridianum rectus, cum transeat per A, C, polos Meridiani, hoc
est, per intersectiones Aequatoris cum circulo obliquo in sphaera. Igitur cum &
Meridianus, & circulus obliquus ad illum maximum circulum per AC, ductum
rectus sit, erit quoque eorum communis sectio YZ, ad eundem rectus, ac pro-
inde & AL, in plano Meridiani existens, & ipsi YZ, parallela, ad eundem circulum
maximum recta erit; Igitur planum per AL, in eodem Meridiani plano existi-
tem, & per punctum C, vel A, in sphaera existens ductum, hoc est, circulus ab eo
in sphaera factus, cum eodem circulo maximo rectos faciet angulos. Quocirca cū
& hic circulus per AL, & punctum C, vel A, ductus, & circulus obliquus per AC
ductus, (si omnia in proprio situ concipiantur in sphaera.) ad circulum illum ma-
ximum rectus sit; erit quoque communis eorum sectio ad eundem recta; ac pro-
inde & ad diametrum AC, circuli obliqui, & ad diametrum circuli per AL, & C,
vel A, ducti, quam circulus ille maximus facit, (Quoniam enim maximus ille cir-
culus secans circulum per AL, & C, vel A, ductum ad angulos rectos, ut probatū
est, & secat eum bifariam, & per polos; transibit per eius centrum, & in eo dia-
metrum efficiet.) perpendicularis erit. cum utraq. diameter in eo maximo circu-
lo existat. Igitur eadem illa communis sectio circuli obliqui, & circuli per AL,
& per C, vel A, ducti, utrumq. circulum continget in C, vel A, ex coroll. prop.
26. lib. 3. Eucl. atque idcirco iidem duo circuli in C, vel A, se mutuo tangent, &
nullo modo secabunt, ex definitione lib. 2. Theodosij.

29. VERVM rectas ex L, per A, & C, ductas tangere circulum obliquum AFCG
facilius sic probabimus. Quoniam ducta recta An, ad YZ, diametrum circuli ob-
liqui in sphaera perpendicularis cadit in H, centrum circuli obliqui in Astrola-
bio, ut supra demonstratum est Num. 3. huius propositionis, estq. AL, ipsi YZ, pa-
rallela; erit angulus LAH, rectus. Igitur ex coroll. propos. 16. lib 3. Eucl. recta
LA, circulum AFCG, in A, continget, &c.

SED soluenda videtur hoc loco difficultas quædam, quæ alicui negotium
posset facessere. Cum enim rectæ FG, NO, auferant ex Horizonte arcus FN, GO
æquales, quod ad numerum graduum spectat, hoc est, referant in Horizōte sphe-
ræ duas parallelas, quarum una est communis sectio Horizontis, ac Meridiani,
altera vero communis sectio eiusdem Horizontis, & plani ducti per polum au-
stralem, & punctum L, (quod nimirum circumduci diximus circa rectam AL,
Horizonti parallelam in proprio situ, per omnes lineas, quæ in Horizonte me-
ridianæ lineæ ducuntur parallelæ) mirum alicui videri possit, rectas FG, NO,
coire in L, cum tamen parallelæ illæ, quas referunt, non coeant. Hinc, n. sequi
videtur ut quæadmodum singula puncta rectarū FG, NO, respondent certis qui-

a 15. 0. Tba

b 19. vnde.

c 8. vnde.

d 18. vnde.

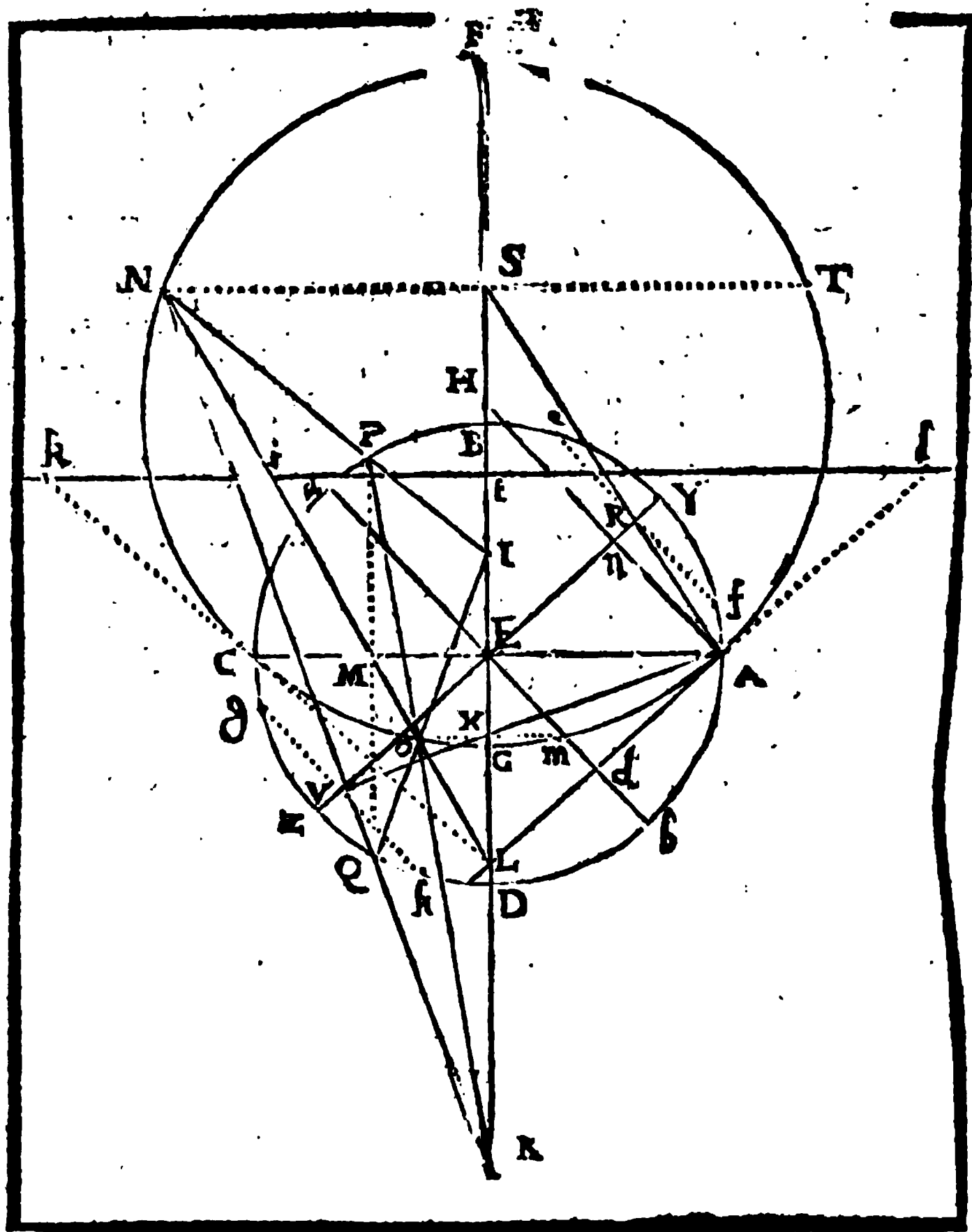
e 19. vnde.

f 13. 1. Tba

g 29. primi.

Lineas quædam in
Astrolabio concu-
rentes representa-
re in celo lineas
parallelas, & nō
concurrentes.

busdam punctis earum parallelarum, ita quoque punctum L, respondeat uni puncto communi in utraque parallela, quod tamen habere non possunt, cum nunquam concurrant. Huic dubio occurrendum est, omnia puncta rectarum FL, NL, supra punctum L, respondere punctis illarum parallelarum, sed ipsum punctum L, nullum in illis respondens habere. Nam quia AL, inter polum australem & punctum L, in plano Astrolabij Aequatorisue, æquidistat plano Horizontis, in quo sunt illæ paralle-



1æ, non poterit vnquã radius AL, etiam in infinitum productus, cum illis conuenire. ac proinde nullum earum punctum in L, apparebit. At vero, quia radius ex polo australi per quodcunq. punctũ vel rectæ FL. vel rectæ NL, quantũlibet propinquũ ipsi L, secat parallelã in Horizõte existentẽ, cũ eius æquidistãtiẽ AL, secet in A, existatq. in plano per AL, & illã parallelã ducto, fit, vt quodlibet punctum supra L, habeat punctum respondens in parallela, illud nimirũ, in quod radius ex

austali polo per illud punctū rectā FL, vel NL, transiens e adit. Itaq. si circulus ABCD, intelligatur esse Horizon in proprio situ, vergēte pūcto B, in austrū, & D in septētrionē, C, in ortū, & A, in occasū oīa pūcta parallelarū BD, PQ, quę cōtinētur in semissibus borealibus ED, MQ, habebūt respōdentia pūcta in rectis EL, ML, vsq. ad punctū L, exclusiue, cōprehensa vero in semissibus australibus EB, MP, habebūt pūcta respōdentia in rectis EF, MN, in infinitū extēsis, vt in sphæramateriali perspicuū est. Nō est ergo mirum, rectas FL, NO, & sit parallelas se presentent, concurrere in L, quia non solū illas parallelas referunt, sed tota etiā plana, quę per AL, in proprio situ, & per parallelas illas ducuntur, representant. Sicut igitur parallelę illę non existunt in omnibus partibus illorū planorum, ita neque omnia puncta rectarū FL, NL, planā illa representantium respondere possunt aliquibus punctis parallelarum, sed puncta illa, quę representant partes planorum existentes extra parallelas, necessario extra parallelas apparebunt in Astrolabio, ita vt ad illas nullo modo pertineant.

30. TERTIA via circulū quemlibet maximū obliquū in gradus partiemur in Astrolabio hac ratione. Vtraq. semidiameter circuli obliqui in sphæra EY, EZ, secetur, per lem. 8. in partes inæquales, quas efficiunt perpēdicularēs ex singulis gradibus quadrantū a Y, a Z, ad YZ, demissæ. Satis autē est vnā diuidere, cū puncta illius in alterā translata eā eodem modo diuidant. Deinde ex A, polo australi per omnia puncta sectionum diametri YZ, rectę ducantur secantes diametrū FG, circuli dati obliqui in punctis, per quę si ad eandē diametrum FG, perpendicularēs excitētur, diuisus erit circulus obliquus AFCG, in gradus. Exēpli causa. Si ex A, per punctum R, quod gradui 30. ab Y, in vtramq. partem numerato vsq. ad e, f, respondet, recta ducatur AR, secans FG, in S, & per S, ad FG, perpendicularis excitetur NT, continebit vterq. arcus FN, FT, gr. 30. hoc est, referet arcū illum circuli obliqui in sphæra, qui vtriq. arcui Ye, Yf, æqualis est, & ita de cæteris. Demonstratio huius rei hæc est. Posito circulo ABCD, ad planum Astrolabij recto, vt YZ, diamēter circuli obliqui cōmunis sectio sit Meridiani, & circuli obliqui, circulusq. tunc per YZ, & AC, ducatur: quoniam planū in sphæra per australem polum A, in eo situ circuli ABCD, & per rectam, quę per R, ad diametrū YZ, in plano circuli obliqui perpendicularis est, ductū occurrit plano Astrolabij in S, facitq. per lem. 24. rectam ad FG, (quę cōmunis sectio est Meridiani, siue circuli per polos Mundi, & polos circuli obliqui incedentis) perpendicularē transibit idem illud planum per rectam NT, conspicieturq. in Astrolabio eodē gradus abscindere ex circulo obliquo AFCG, quos in sphæra ex eodē abscindit cum radius visualis per omnia puncta illius plani circumductus ab eo non recedat, ac propterea perpendicularē per R, ductā, auferentemq. hinc inde gr. 30. ab Y, incipiendo, in rectam NT, proijciat in Astrolabium. Arcus igitur circuli obliqui FN, FT, representant in sphæra illos, qui arcubus Ye, Yf, æquales sunt; at uero arcus CN, AT, illos, qui æquales sunt arcubus ae, bf, & sic de alijs rectis ex A, emissis: ita vt si ex singulis gradibus Aequatoris ad diametrum YZ, perpendicularēs demittantur, & per earum puncta ex A, rectę egrediātur, recta FG secta conspicietur in punctis, per quę perpendicularēs ad FG, ductę dabunt singulos gradus circuli obliqui.

31. ITA QVE si ex circulo obliquo abscindendus sit arcus quotlibet graduum ab F, incipiendo, vel a G, numerandi sunt gradus propositi ab Y, vel Z, in vtramq. partem. v. g. vsq. ad e, f, vel g, h, & recta ducenda ef, secans EY, in R, vel gh, secans EZ, in V. Recta enim AR, vel AV, occurret rectę FG, in S, vel X, puncto, per quod perpendicularis ad FG, ducta NT, vel OM, auferet vtrumq. arcū

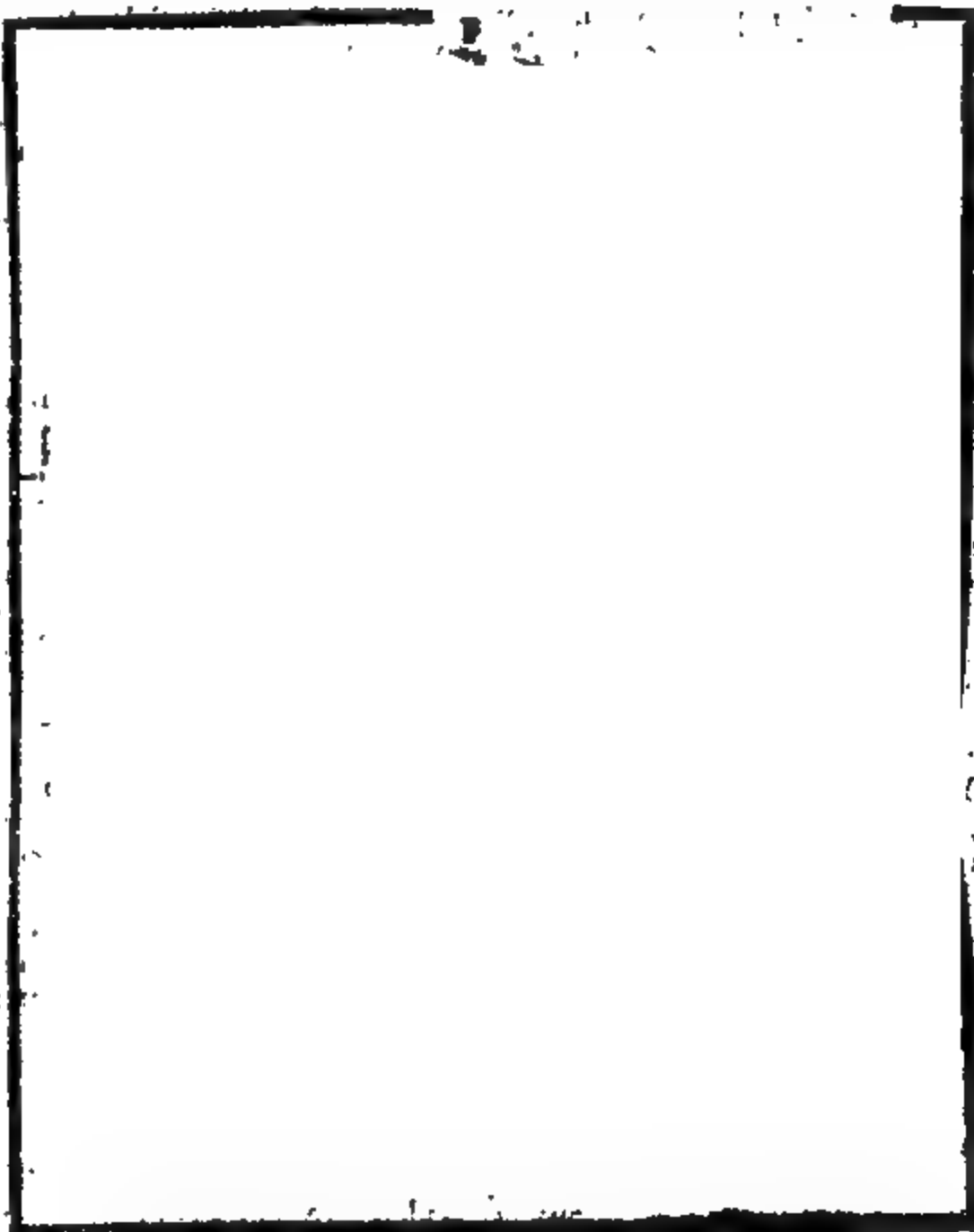
Circulum quemlibet maximum obliquum, qui ad Meridianum rectus sit, in gradus distribuere ex polo australi Astrolabii.

Graduum quilibet propositi in circulo maximo obliquo ad Merid. recto inscribere ex polo australi Astrolabii.

Quot gradus in
arco dato circuli
maximi obliqui
ad Meridianum
recti continen-
tur, ex polo
Astrolabii
maximi cognoscitur.

FN, FT, vel GQ, Gm, continentem datum numerum graduum, qui in arcibus Ye, Yf, vel Zg, Zh, continentur.

32. CONTRA si scire quis velit, quot gradus in dato arcu circuli obliqui contineantur, ducendæ sunt ex terminis illius ad FG, dux perpendicularares, & ex earum punctis, ubi FG, secatur, ad A, dux rectæ ducendæ, quæ secant YZ, in duobus punctis, atque ex ijs ad YZ, dux perpendicularares erigendæ. Arcus n. Aequatoris inter illas perpendicularares indicabit numerum graduum, qui quaeritur.



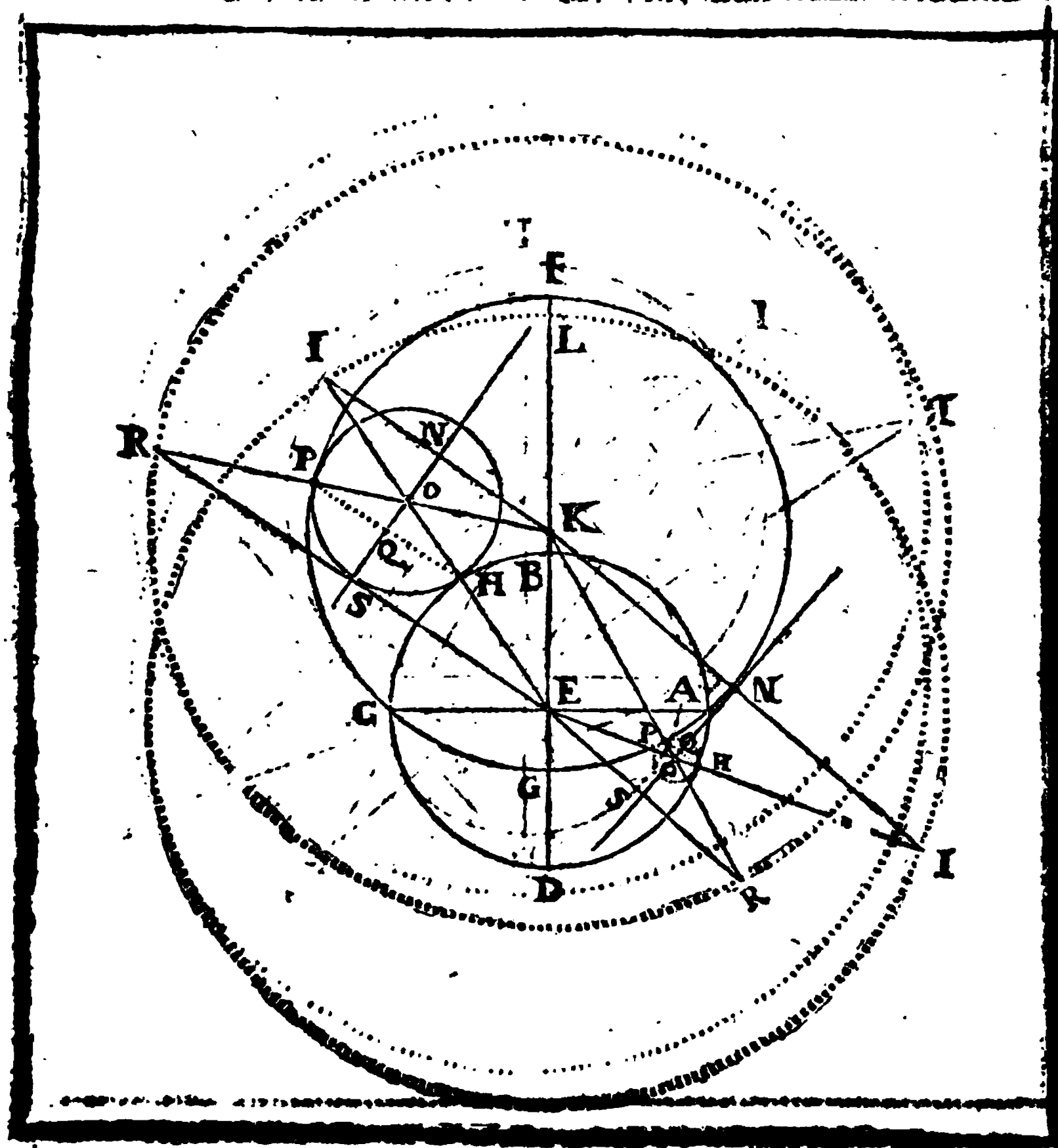
Circulum quem-
libet maximi obli-
quum in Astro-
labio, quæ ad
Meridianum rectus
non sit, per totos
gradus ex polo
maximi Astrolabii
pertractare.

33. PERSPICVVM autem est, rationem hanc quadrare etiam in omnem alium circulum obliquum, qui ad Meridianum rectus non sit, si pro meridiana linea BD, accipiat recta per eius centrum, & centrum Astrolabii ducta, quæ nimirum communis sectio sit plani Astrolabii Aequatoris, & circuli maximi per mundi polos, & polos circuli obliqui ducti, &c.

HIC etiam videre licet convenientiam huius tertiæ viæ cum prioribus duabus. Nam idem prorsus arcus FN, GO, vel CN, CO, per hanc inveniuntur, quos per illas inuenimus.

Constat tunc
vix diuisi
calos minores
obliques, cō-
pō-
nē-
dū-
m.

34. LIBET hoc loco explicare aliam adhuc viam distribuendi maximū quouis circulum obliquum in gradus, quæ licet vsum videatur habere aliquanto magis impeditū, quā aliz, quas explicauimus, præsertim si totus circulus in gradus æqualiter distribuendus, commodissima tamen est, si vnus interdū, aut alior gradus duplaxat inuestigandus sit: quia in ea neq; poli circuli obliqui requiruntur, vt in primo

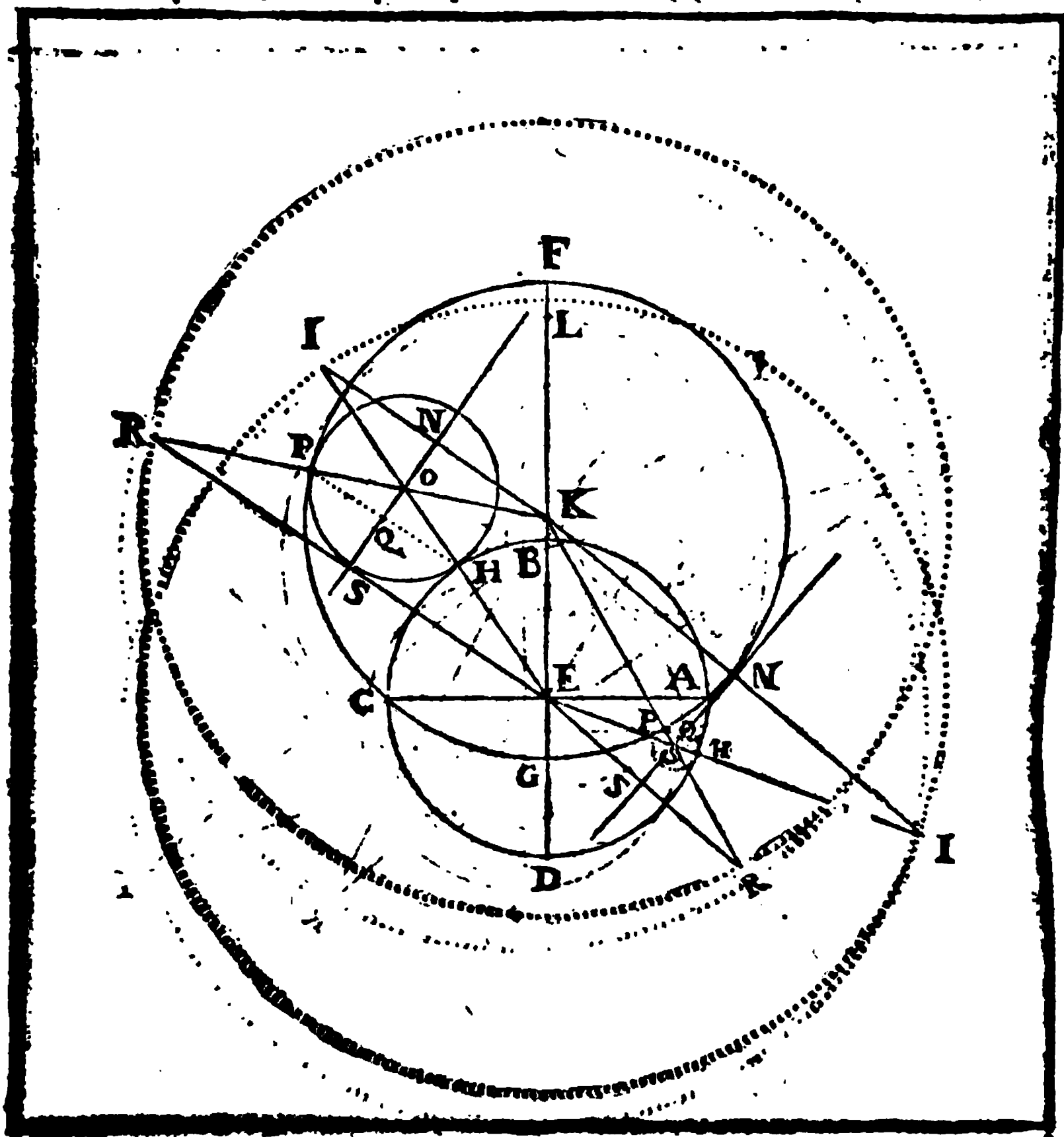


modo, quæ Num. 17. & 20. explicauimus, neque centrum maximi circuli, qui inscribitur est Verticali primarij respectu dati circuli obliqui, per sectionibus diametri AC, vt in secunda ratione Num. 24. explicata, neq; deniq; diameter circuli obliqui diuisa in Analemate, vt tertius modus postulabat; sed solū per rectas lineas, ex cetro Aequatoris, & proprio centro eductas perficitur, hoc videlicet modo.

Sis

Si autem quæ-
dam maximæ obli-
quæ in Astroli-
bis distribu-
tæ in gradus ex pro-
prio centro, & cæ-
teris Astroli-
bis.

Sit Aequator $ABCD$, cuius centrum E , & circulus obliquus quicumque $AFCG$,
cuius centrum K ; sitq; gradui Aequatoris H , inueniendum punctum respon-
dens in circulo obliquo. Ducatur ex E , centro Aequatoris per H , punctum da-
tum recta EH , in qua producta sumatur HI , æqualis semidiametro circuli
obliqui, in quo punctum respondens inueniendum est, (quando totus circulus in
gradus diuidendus sit, vel plura puncta inuenienda, expedit, ut sumpta recta BL ,
æquali semidiametro FK , ex B , per L , circulus $L I$, describatur. Ita enim om-
nes rectæ ex E , ductæ usque ad circulum istum habebunt inter eundem, &
Aequatorem adistans portiones semidiametri FK , æquales. Cum item
tam EL , EL , ex centro, quam EB , EH , æquales sint, erunt quoque reliquæ
 BL , HI , æquales. & sic de cæteris, & iungatur ad centrum K ,
circuli diuidendi recta IK , quam bisariam, & ad angulos rectos fecerit NO , secans
 EL , in O , puncto, per quod ex K , centro recta ducatur KO , secans circulum diui-
dendum



nes rectæ ex E , ductæ usque ad circulum istum habebunt inter eundem, &
Aequatorem adistans portiones semidiametri FK , æquales. Cum item
tam EL , EL , ex centro, quam EB , EH , æquales sint, erunt quoque reliquæ
 BL , HI , æquales. & sic de cæteris, & iungatur ad centrum K ,
circuli diuidendi recta IK , quam bisariam, & ad angulos rectos fecerit NO , secans
 EL , in O , puncto, per quod ex K , centro recta ducatur KO , secans circulum diui-
dendum

dicendum in P. Dico punctum P, puncto dato H, respondere, hoc est, arcus BH, FP, æquales esse in numero graduum. Quoniam enim duo latera KN, NO, duobus lateribus IN, NO, æqualia sunt, angulosq; continent æquales rectos; erunt & bases OK, OI, æquales. Sunt autē & KP, IH, æquales, quod illa sit semidiameter obliqui circuli: hæc vero eidem semidiametro ponatur æqualis. Ablatis igitur æqualibus ex æqualibus, reliquæ OP, OH, æquales quoque erunt. Quocirca circulus ex O, per H, P, descriptus utrumque circum tanget, (eo quod rectæ OH, OP, ad centra E, K, pertineant,) ut in lemmate 42. ostendimus, circumq; sphaeræ referet eisdem tangentem in punctis, quæ punctus I, P, respondet: ac proinde per lemma 43. arcus BH, FP, æquales numero gradus complectentur. Punctum porro P, inuenietur quoque per rectam KP, constituentem in centro K, angulum angulo I, æqualem. Nam sic rursus æquales erunt rectæ OK, OI, &c. Immo si per punctum H, datum in Aequatore agatur HP, parallela rectæ KI, inuentum erit idem punctum P. Quia enim Isoscelia sunt triangula IOK, HOP, angulosque ad O, habent æquales; erunt reliqui reliquis æquales. Cum ergo tam I, K, quam H, P, inter se æquales sint, erunt quoque OIK, OHP, æquales: ac proinde IK, HP, parallelæ erunt.

a 4. primi.

b 6. primi.

c 15. primi.

d 5. primi.

e 27. vel 28.

primi.

R V R S V S puncto P, circuli obliqui reperendum sit punctum in Aequatore respondens. Ducta ex K, centro obliqui circuli per datū in eo punctū P, recta, accipiat PR, æqualis semidiametro Aequatoris, in quo punctum respondens inueniendum est: (Hic quoque, si plura puncta inuenienda sint, describendus erit circulus ex K, per R, ut omnes rectæ ex K, ad eum circumducæ habeant segmenta inter eundem, & circum obliquum semidiametro PR, æqualia.) Ducta autem ex R, ad E, centrū Aequatoris recta RE, secetur bifariam, & ad angulos rectos per rectam SO, quæ secet KR, in O. Nam rursus recta ex E, centro per O, ducta dabit in Aequatore punctum H, quæsitum. Nam rursus tam OE, OR, quam HE, PR, æquales sunt. Igitur æqualibus demptis ex æqualibus, reliquæ OH, OP, æquales erunt. Quapropter circulus ex O, per H, P, descriptus utrumque circum tanget, &c. eo quod rectæ OH, OP, ad centra E, K, pertineant. Idem quoque punctum H, reperietur, si in E, centro fiat angulo R, æqualis angulus E: vel si ex dato puncto P, in obliquo circulo parallela ducatur ipsi RE, &c.

Circulum quævis maximam Astrolabi partem in gradus per alium circulum maximam diuisum.

Dato arcui in circulo quousvis maximo abscindere arcum æqualem in numero graduum ex quousvis alio circulo maximo.

A T Q V E hæc ratio in omnes circulos maximos quadrat, etiam si neuter duorum circulorum sit Aequator.

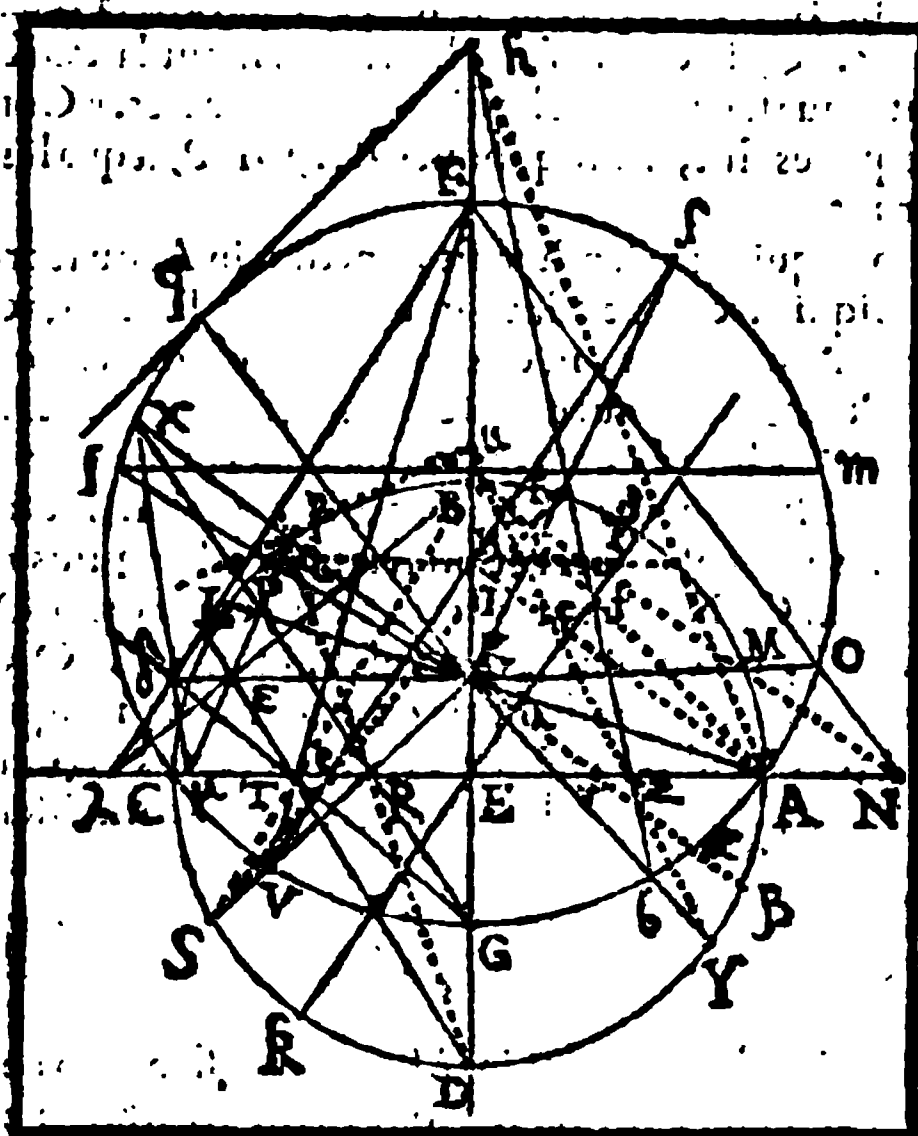
35. I T A Q V E datis duobus circulis maximis in Astrolabio, si in vno eorum detur arcus quantuscunque à communi eorum sectione inchoatus, facili negotio ei æqualem in numero graduum ex altero rescabimus. Nam si datus sit arcus CP, in circulo AFCG, (secantibus sese duobus maximis circulis ABCD, AFCG, in A, & C.) si ex eius centro K, ducatur per punctum extremum P, recta, & in ea producta sumatur PK. Semidiametro alterius circuli æqualis, ducaturq; ex R, ad eiusdem centrum E, recta, quam ad angulos rectos, & bifariam secet SO, secans KR, in O, dabit recta ex O, ad centrum E, eiusdem circuli arcum CH, æqui CP, æqualem, & sic de cæteris. Potest quidem, & hoc fieri per primum modum diuidendi circulos obliquos in gradus, sed opus est prius inuenisse datorum circulorum polos. Nam si ex termino dati arcus ad eius polum recta ducatur, abscindetur ex Aequatore arcus æqualis: Per cuius terminum si ex polo alterius circuli recta ducatur, abscissus erit ex eo arcus æqualis quesitus. Sed ratio hoc loco explicata commodior videtur, cum polis circulorum non indigeat.

36. A L I V M quoque modum distribuendi maximos circulos in gradus per facilem, atque iucundum reperies in sequenti propos. Num. 36. Hic autem negotium

Et cum hoc concludamus alio quodam modo pulcherrimo, per lineas rectas: quippe quo vnum idemque punctum in circulo maximo inueniri possit per plurimas rectas lineas. Est autem eiusmodi.

Aliter modis pul-
cherrimis etas-
dendi circulum
quemvis maxi-
mam obliquum
in gradus.

SIT Aequator ABCD, cuius centrum E; circulus maximus obliquus cuiusque AFCG, cuius centrum H; & diameter vera i k, recta DF, per eius centrum, & centrum Astrolabij ducta, referens circulum maximum per polos mundi, & polos ipsius ductum, instar Meridiani cuiusdam proprii, polus eiusdem obliqui circuli K. Et quia recta AC, communem sectionem Aequatoris & dati circuli obliqui in sphaera representat, vt in scholio sequenti Num. x. demonstrabitur, apperebunt omnia puncta communis illius sectionis in sphaera existentis, in hac communi sectione AC, quae in Astrolabio apparet, in eisdem prorsus distan-



tiis, & situ, quem in sphaera obtinent, cum eadē sint puncta vera in sphaera, & visa in Astrolabio; propterea quod radii visuales ex polo australi procidentēs in eisdem punctis terminantur, & non ulterius protenduntur: quippe cū communis illa sectio sit eadē prorsus, quae visa. Concipiat circulus ABCD, circa BD, moueri, donec rectus sit ad Aequatorem, & i k, diameter circuli obliqui proprium situm habeat, vergente semicirculo BAD, versus austrum infra planum Astrolabii, hoc est, a tergo ipsius, & semicirculo BCD, boreā, versus supra planum Astrolabii: quo posito, proicientur omnia puncta diametri i k, in lineam FD, per radios visuales ex A, emillos, cum tres rectae AC, i k, FD, in ea positione sint in eodem

circulo ad obliquum circulum recto, qui videlicet instar Meridiani est circuli obliqui per diametrum i k, ducti. Quoniam vero planum, in quo obliquus circulus maximus diametri i k, existit, circa AC, circumductum congruet aliquando cum Aequatore, si vt rectae ex quolibet puncto Astrolabii in recta FD, vel etiam extra ipsam posito, per gradus circumferentiae ABCD, emissae secant rectam AC, in eisdem punctis, in quibus eandem secarent, si ex respondentibus punctis plani, in quo circulus obliquus diametri i k, proprium situm habentis, per gradus circuli obliqui educerentur. Verbi gratia. Recta BS, per extremum punctum S, arcus CS, grad. 30. ducta secat AC, in T, puncto, in quo eandem secat recta ex puncto i, proprium situm habente, quod puncto B, responderet, (cum ambo puncta aequaliter absint a centro E, & in eodem Meridiano dati circuli existant)educta per grad. 30. circuli obliqui a puncto C, numeratū: propterea quod,

quod, ut dictum est, circulus obliquus diametri ik , circa AC , circumuolutus congruit necessario cum Aequatore, vel plano Astrolabii, & vicissim planum Aequatoris, vel Astrolabii circa AC , circumuolutum necessario cum circulo obliquo proprium situm habente congruit; & punctum i , cum B ; & k , cum D . Constat autem rectam BS , in eodem semper puncto T , secare rectam AC , quantumvis planum circuli $ABCD$, circa AC , circumducatur. Eadem de causa recta, quae ex k , in plano circuli obliqui proprium situm habente duceretur per punctum puncto Q , respondens, secaret eandem AC , in R , ubi a recta DQ , secatur. Sic recta IS , eandem secat in e , puncto, in quo a recta secaretur, quae ex puncto c , aequalem cum puncto I , distantiam habente in diametro ik , à centro E , duceretur in plano circuli obliqui proprium situm habente, ad punctum respondens puncto S . Et sic de cæteris.

HIS positis, si arcui AM , æqualis arcus abscindendus sit, ducemus ex aliquo puncto rectae FD , ut ex B , per M , rectam, quae ipsam AC , secet in N . Et quia punctum i , circuli obliqui, quod respondet puncto B , apparet ex polo australi in F , apparebit tota recta BN , transire per duo puncta F, N ; quandoquidem eius punctum B , vel i , conspicitur in F ; & N , in N . Ducta ergo recta FN , secabit obliquum circulum in puncto O , quod puncto M , respondebit, propterea quod punctum M , circuli obliqui $ABCD$, propriam positionem habentis apparet in O , puncto, per quod recta BN , per datum punctum M , transiens, conspicitur transire, ut dictum est. Eodem pacto ducta recta BS , secante AC , in T , cadet ducta recta FT , in V , punctum respondens puncto S . Rursus quia punctum k , quod respondet puncto D , apparet in G ; si ducatur recta DQ , secans AC , in R , cadet ducta recta GR , in punctum X , ipsi Q , respondens.

SED quoniam rectae ex punctis B , & D , per propinqua puncta circumferentiae $ABCD$, eductae secant rectam AC , productam extra circulum valde oblique; ut omnia puncta intra circulum habeamus, ducemus per puncta semicirculi ABC , rectas ex D . Nam rectae ex G , per intersectionum puncta in recta AC , dabunt in semicirculo obliquo AFC , puncta respondentia. Per puncta autem semicirculi ADC , ducemus rectas ex B . Rectae enim ex F , per puncta intersectionum in recta AC , indicabunt in semicirculo obliquo AGC , puncta respondentia. Atque per hæc duo puncta F, G , binis punctis B, D , respondentia commodissime totus circulus in gradus distribuetur.

HAC eadem ratione ex quolibet puncto rectae BD , præter cætrum Astrolabii E , (si tamen radius ex A , ad illud emissus, diametrum ik , etiam productam, si opus sit, commodè secet) rectas educere poterimus, secantes obliquum circulum in gradus; si nimirum ex A , ad illud punctum radii emittamus, & punctum intersectionis illius cum diametro ik , in rectam FD , ex E , transferamus. Nam si ex hoc puncto in lineam FD , translato per quolibet gradum circuli $ABCD$, rectam ducamus secantem AC , cadet recta ex assumpto puncto per punctum intersectionis in recta AC , emissæ in gradum circuli obliqui propositum. Verbi gratia, Si ex H , centro obliqui circuli ducenda sit recta cadens in grad. 30. a puncto C , versus G , numeratum, ducemus radium AH , secantem ik , in c , puncto, in quo centrum H , apparet, & rectae Ec , æqualem abscindemus EI , ut punctum translatum habeamus L . Deinde ex I , puncto translato ad S , punctum terminans grad. 30. rectam emittemus secantem AC , in e . Recta enim ex H , per e , eiecta cadet in V , grad. 30. quæsitum; cum recta IS , proiciatur in rectam He ; quandoquidem eius punctum c , cui respondet punctum I , apparet in H , & recta Ie , per punctum e , transire conspicitur. Quemadmodum autem recta IS , producta secat Aequato-

Bina puncta obliqui circuli ad divisionem aptissima quæ sint.

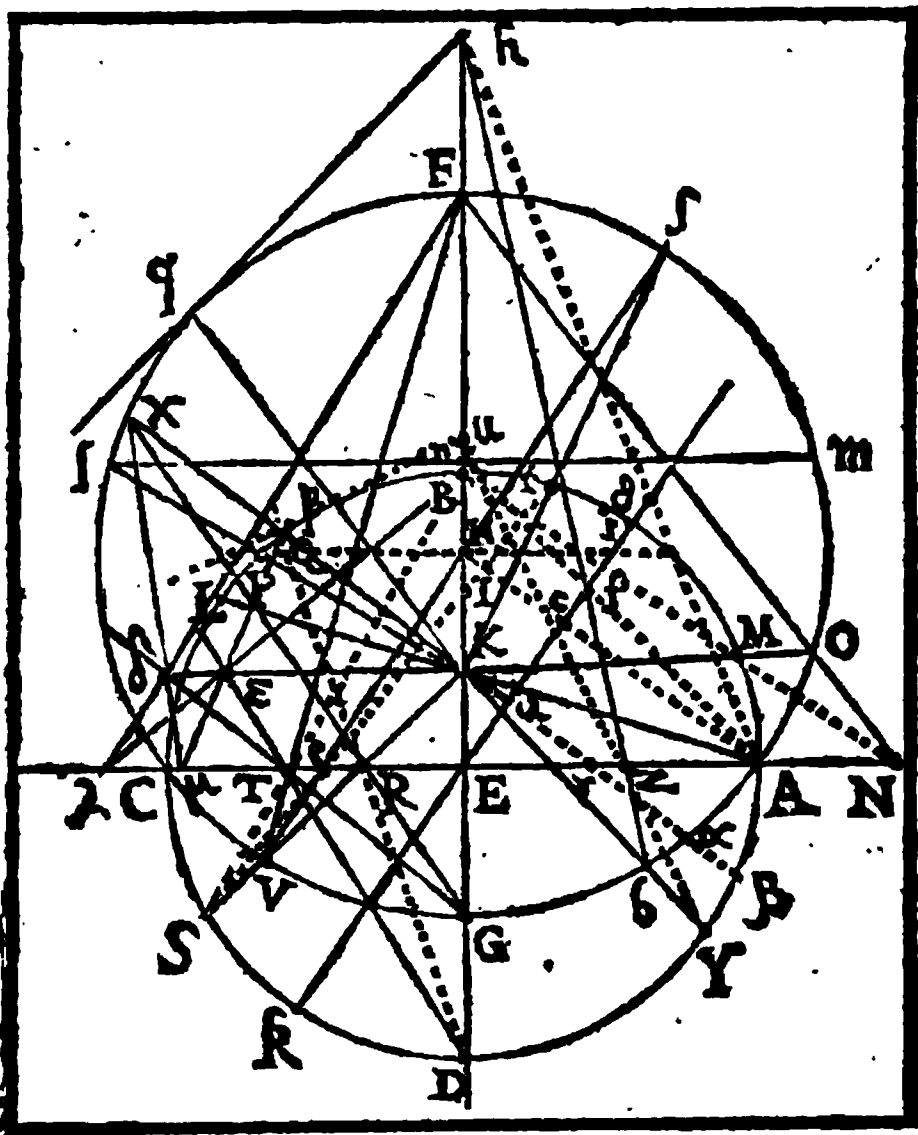
Ex quolibet puncto meridiana linea circuli obliqui rectas educere secantes circulum maximum in gradus.

T t rem

rem altera ex parte in t, ita recta H e, producta exhibet in circulo obliquo aliud punctum f, puncto t, respondens, ita ut arcus Bt, F f, æquales sint: propterea quod recta tS, in circulo obliquo vero existens (posito circulo ABCD, in proprio situ, hoc est, circumuoluto circa AC, donec diameter BD, diametro ik, in proprio Meridiano positæ congruat, atque idcirco & punctum I, puncto c.) proiicitur, ut dictum est, in rectam fV; quandoquidem transire conspicitur per puncta H, c; punctum quidem e, vel I, per H; & e, per ipsummet punctum e, quod est in communi sectione plani Aequatoris, & circuli obliqui.

R VRSVS si ex puncto h, in linea meridiana dato extra datū circulū maximū obliquum ducenda sit recta, quæ abscindat ex quadrante AG, arcum arcui AY, æqualem, ducemus radiū Ah, secantem ki, protractam in g, & punctum g, transferemus ex E, in u, ut punctum u, translatum habeamus. Deinde ex u, ad Y, rectam iungemus secantem AC, in Z. Recta namque hZ, offeret punctum b, puncto Y, respondens. Punctum autem intersectionis rectæ hZ cum circulo obliquo prope F, respondebit puncto intersectionis rectæ u Y, cum circulo ABCD, prope B.

QVOD si quando accidat, rectam ex aliquo puncto translato extra circulum ABCD, ut ex u, quod ipsi g, respondet, per datum punctū, nimirū per p, du-



ctā circulū ABCD, tangere in dato puncto p; ducenda erit ex h, puncto viso, recta hq, tangens obliquum circulum. Punctum enim contactus q, respondebit dato puncto contactus p. Nam sicut up, tangit circulum obliquum in sphaera, ita conspicietur tangere in Astrolabio eundē circulum visum. Cum ergo punctum g, cui respondet u, appareat in h, proiicietur tangens u p, in tangentem hq.

SI C etiam, si quando contingat, rectā ex aliquo puncto translato intra circulum ABCD, ut ex H, quod puncto f, respondet, ductam per datum punctum, nimirum per P, efficere cū recta FD, angulum rectum, ducenda erit per punctum n, in quo apparet punctum f, perpendi-

cularis m n l. Punctum enim l, respondebit dato puncto P, & punctum m, alteri puncto, in quo recta PH, producta circulum ABCD, secat. Id quod supra Num. 30. demonstrauimus: propterea quod recta HP, respondet rectæ, quæ per f, in circulo obliquo duceretur in sphaera perpendicularis ad diametrum i k, auferretque arcus æquales arcui BP, &c.

POSTREMO si ex K, polo viso circuli obliqui diuisio facienda sit, hoc est, abscin-

est, abscindendus, v.g. ex obliquo circulo arcus arcui BQ, æqualis, transferemus, punctum a, in rectam FD, vsque ad K, quod rectæ E a, EK, æquales sint, vt supra Num. 14. demonstrauius, (quod tamen clarius demonstratum reperies circa finem Num. 21. propos. 6.) ita vt punctum translatus a viso non differat: Deinde ex K, puncto translato, quod puncto a, respondet, per Q, rectam traiciemus secantem AC, in r. Nam recta ex K, puncto viso, in quo videlicet apparet punctum a, per punctum sectionis r, ducta, quæ à priori non differt, propter eadem puncta K, r, indicabit punctum X, puncto Q, respondens, & producta dabit alterum punctum a, puncto β, respondens. Ex quo liquido etiam constat, rectam ex polo viso per quodcunque punctum Aequatoris ductam offerre, in circulo obliquo punctum illi puncto respondens: id quod supra Num. 17. ex lemmate 23. lib. 1. ostendimus.

AD maiorem euentiam huius modi, inuenimus eadem puncta O, V, b, f, q, I, X, a, punctis M, S, Y, t, p, P, Q, β, respondentia per rectas ex viso polo K, emissas, vt Num. 17. traditum est.

NON erit autem difficile, vicissim ex dato puncto in circulo obliquo inuenire punctum respondens in Aequatore, vel circulo obliquo in sphaera, cuius vices Aequator gerit. Sit enim datum punctum O. Ex puncto F, quod respondet puncto B, per O, rectam emittemus secantem AC, in N. Recta namque BN, secabit Aequatorem in puncto M, quod dato puncto O, respondet, vt ex dictis liquet. Idem efficiemus ex quocunque alio puncto in meridiana linea dato, vt ex H. Ducto enim radio AH, secante diametrum i k, in c, transferatur punctum c, in rectam FD, vsque ad l: sitque propositum inuestigare punctum Aequatoris respondens puncto V. Ducta recta HV, secante AC, in e, cadet recta le, ex translato puncto l, egrediens in quæsitum punctum S. & sic de cæteris.

Dato puncto in circulo maximo obliquo, punctum respondens in Aequatore reperire.

IAM si ex centro circuli, qui instar proprii Verticalis est dati circuli obliqui, quale est punctum L, in superiori figura Num. 24. diuisio instituenda sit, quoniam illud non habet punctum verum respondens in diametro YZ, quod transferri possit in rectam FD; quod recta AL, cadens in dictum centrum L, parallela sit diametro YZ, ac proinde tota extra planum dati circuli obliqui, vt ex Num. 4. patet, ducenda erit per datum in Aequatore punctum ipsi FD, parallela, & per punctum sectionis in AC, ex eo centro recta ducenda, &c. vt Num. 24. traditum est.

IAM vero per ea, quæ hoc loco declarata sunt, reperiemus cuiuscunque puncti in dato circulo quouis maximo, vel in eius plano producto, extra ipsum circulum assignato, situm in Astrolabio, hoc est, locum, vbi in eodem plano circuli visi appareat ex polo australi inspectum. Sit enim datum punctum s, quod si fuerit in Aequatore, eius situs erit in s, cum in s, appareat: Si vero intelligatur esse in quouis circulo maximo, vt in eo, quæ refert circulus AFCG, ita vt in eo tale situm ac positionem habeat, qualem in Aequatore Astrolabii, inueniemus eius locum visum hoc modo. Ducta ex quouis puncto rectæ FD, nimirum ex B, recta Bz, secante AC, in γ, ducatur ex puncto F, quod ipsi B, respondet, recta Fγ; apparebitque punctum s, in recta Fγ, cum tota Bγ, in rectam Fγ, proiciatur, vt ex dictis liquet. Ducta rursus ex quolibet alio puncto D, recta Dz, secante AC, in T, ducatur ex puncto G, quod ipsi D, respondet, recta GT; apparebitque rursus idem punctum s, in recta GT, cum tota DT, in rectam GT, proiciatur, vt ex iis, quæ dicta sunt, perspicui est. Erit ergo punctum s, vbi coeunt rectæ Fγ, GT, situs puncti s. Quod si altera rectarum ex B, & D, per assignatum punctum s, ductarum nimis procul, & oblique secet rectam AC, accipi potest pro eo puncto, a

Dato quouis puncto in plano aliquo cuius circuli maximi in sphaera etiam extra circulum, inuenire eius situm in Astrolabio.

Quo, a quo recta per δ , ducta extra circulum ABCD, cadit, (cuiusmodi est punctum B,) quodcunque aliud punctum Q. Ducta enim recta Q ϵ , secante AC, in μ , si inueniatur punctum X, in circulo obliquo respondens assumpto puncto Q, & ducatur X μ , secabitur GT, in eodem puncto δ , quæsito. Immo inuenta una duntaxat linearum F γ , GT, X μ , in qua punctum datum ϵ , apparet, si ex K, polo viso circuli obliqui per ϵ , recta ducatur, secabit ea illam rectam in eodem puncto δ , quæsito. Nam cum polo viso K, respondeat in diametro i k, punctum a, sintque æquales Ea, EK, non differet punctum translatum a viso. Quare in eadem recta K ϵ , existet idem punctum δ , apparens, quemadmodum in KQ, producta existit punctum visum X, puncto Q, respondens, quod linea KQ, a linea r K, non differat, vt supra dictum est. Si punctum datum δ in recta FD, hoc est, in diametro circuli obliqui, cui recta FD, (circumducto circa AC, plano Astrolabii) congruit, vt v.g. punctum I, abscindemus rectæ EI, æqualem Ec; ex diametro i k, vt habeamus punctum verum c. Nam radius Ac, indicabit punctum c, visum in H.

EXCIPIENDA autem sunt puncta in communi sectione cuiusvis circuli obliqui in sphæra, & pla-

ni, quod per polum australem Aequatori ducitur parallelum, existentia. Hæc enim nulla habent puncta visa respondentia in Astrolabio; cum tota illa communis sectio in Astrolabio euanescat, & nullum eius punctum in Astrolabio appareat: quippe cum omnes radii visuales in illo plano parallelo existentes, plano Aequatoris, Astrolabiiue æquidistant. Qua de re plura scribemus propos. 6. Num. 37.

VICISSIM dato quouis puncto δ , viso in Astrolabio, inueniemus eius situm verum in sphæra, hoc est, in circulo illo sphærae, quem circulus Astrolabii, in quo punctum δ , visum intelligitur, representat. Ductis enim ex F, G, punctis circuli obli-

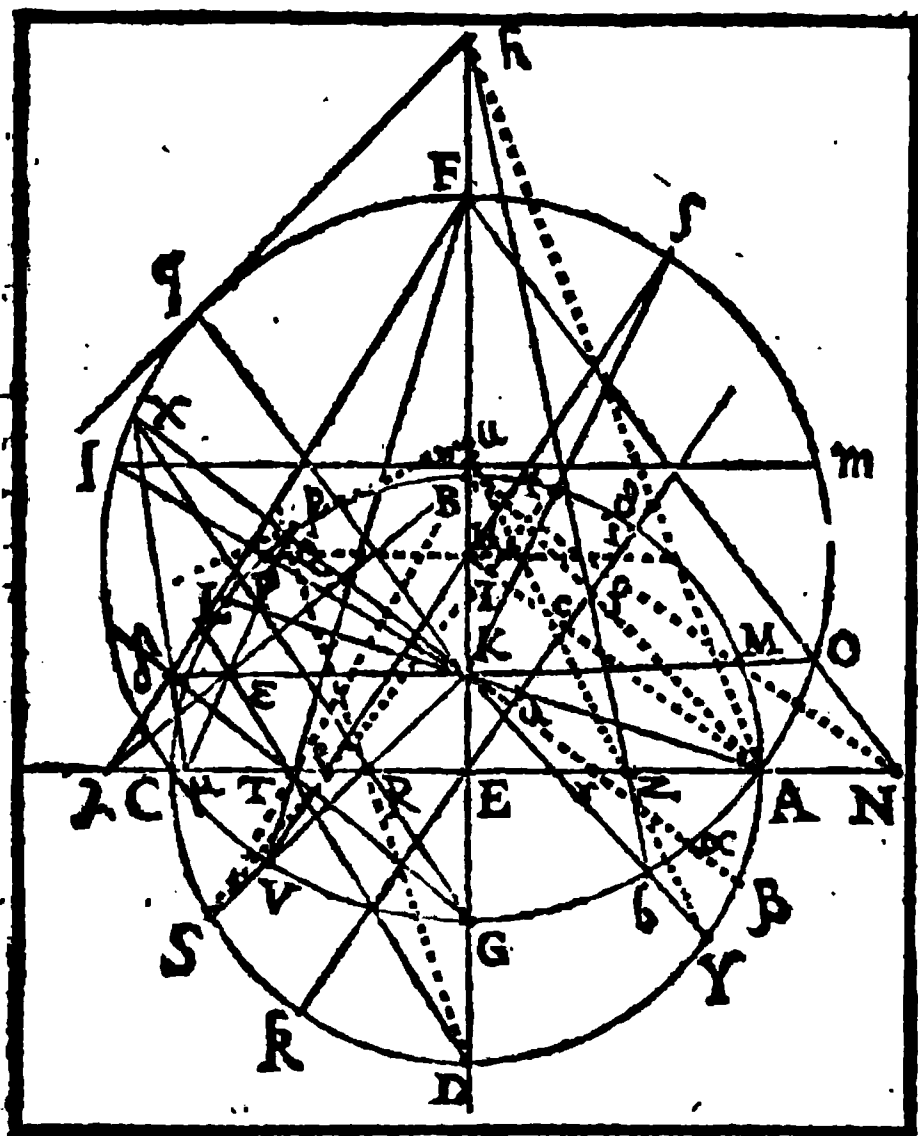
qui per datum punctum δ , rectis secantibus AC, in γ , T, ducantur ex γ , T, ad puncta B, D, punctis F, G, respondentia rectæ interfecantes sese in ϵ , puncto, quod erit quæsitum; cum rectæ B γ , DT, proliciantur in rectas F γ , GT, &c. Eodem modo si per δ , ducatur alia recta δ X, secans AC, in μ , & puncto X, respondens punctum Q, reperiatur, transibit ducta recta μ Q, per idem punctum ϵ .

SOLVM punctis, quæ in recta ad FD, perpendiculari ducta per centrum circuli, qui instar est proprii Verticalis dati circuli obliqui, cuiusmodi est punctum L, in superiori figura Num. 24, assignari non possunt vera puncta respondentia

Quæ puncta vera in plano dati circuli obliqui in sphæra non habent respondentia puncta visa in Astrolabio.

Dato quouis puncto in Astrolabio, inuenire eius situm in plano cuiusvis circuli maximi,

Quæ puncta visa Astrolabii non habent vera respondentia in plano dati circuli obliqui in sphæra.



dentia in plano circuli obliqui. Cum enim ea recta referat planum, quod per poleum australem ducitur, circulo obliquo in sphaera paralleium, ut prop. 6. Num. 3. ostendimus, existent vera puncta, quae punctis in dicta recta existentibus respondent, in illo plano parallelo, non autem in illo circulo obliquo. Quod si quis eo modo, quem explicauimus, tentet inuenire in Horizonte verum punctum respondens puncto viso L, in figura Num. 24. ducendo videlicet rectas ex L, per duo apparentia puncta in Horizontis circumferentia, reperiet duas rectas, quae per sectionum puncta rectae AC, cum illis duabus rectis, & per puncta circuli ABCD, apparentibus illis punctis Horizontis respondentia ducuntur, parallelas esse rectae FD, non autem sese intersecare. Si autem cuius alij puncto praedictae rectae perpendicularis ad FD, per L, ductae respondens verum punctum in eodem Horizonte vero inuenire velit, reperiet duas rectas etiam inter se parallelas per intersectionum puncta in recta AC, ductas, quamuis ipsi FD, non aequidistant, &c.

EX hoc colligitur, ex quocunque puncto in Astrolabio extra meridianam lineam, & rectam AC, dato, maximū circulū posse diuidi. Na si ex puncto δ, inueniendū sit u.g. punctū respondēs dato puncto Q inuestigandū prius erit, ut proxime ostensum est, punctū verū ε, puncto δ, respondens. Deinde per ε, punctū verū inuentum ad Q, ducenda recta secans AC, in μ. Recta. n. ex δ, per μ, ducta cadet in X, punctum puncto dato Q, respondens, quod tota recta Qμ, in rectam Xμ, projiciatur, ut ex dictis constat: quandoquidē ε, punctum verū est in circulo ABCD, quem obliquus AFCG, repraesentat, quod quidem apparet in δ, &c. Hic etiam excipienda sunt puncta in recta ad FD, ducta perpendiculari per centrum proprii Verticalis dati circuli obliqui. Cum enim, ut dictum est, illa puncta non habeant vera puncta respondentia in circulo illo obliquo in sphaera, non poterit ex illis punctis visus circulus in gradus distribui eo modo, quem explicauimus.

QVO autem pacto diuisio fieri possit, & quidem per lineas parallelas ex puncto illo, quod in sphaera respondet puncto, in quo diametrum ki, circuli obliqui productam secat recta ad AC, perpendicularis in A, polo australi, trademus, pro pos. 6. Num. 37. Vbi etiam alium modum reperies, quo circulus obliquus visus per rectas per centrum E, Astrolabii emissas in gradus distribuatur, ita ut quaelibet recta offerat duo puncta per diametrum opposita. Postremo ibidem Num. 38. eosdem circulos tam maximos, quam non maximos in gradus partiemur commodissime ex quolibet puncto dato in communi sectione plani Astrolabii, & circuli propositi in sphaera. Hos enim tres modos eum in locum distulimus, ne figura hic proposita nimis tanta linearum multitudine confunderetur.

Ex quolibet puncto extra meridianam lineam dato in Astrolabio, datum circulum maximū in gradus distribuere.

Alii tres viae distribuendi circulos obliquos in gradus tam per lineas meridianas, quam ex centro Astrolabii, tam denique ex quolibet puncto in communi sectione circuli dati, & plani Aequatoris, vel Astrolabii, extra lineam meridianam dato.

S C H O L I V M.

1. I A M vero, quilibet circulus maximus obliquus, qui ad Meridianū rectus sit, ac proinde centrū in linea meridiana Astrolabii habeat, necessario in Astrolabio, si erratū non sit, per puncta A, & C, ubi Aequator ab Horizonte recto AC, secatur, transibit. Quoniam enim puncta A, C, sunt illa, in quibus Horizon, Verticalis primarius, Ecliptica, (positis principijs G, & H, in Meridiano,) & quicumq; alius circulus maximus polos habens in Meridiano, ac proinde ad eū rectus existens, Aequatorē interfecāt; propterea quod recta AC, refert Horizontē rectū, vel Colurum aequinoctiorū, congruēte solstitiorū Coluro cū Meridiano, ut prop. 4. Num. 1. demonstrauimus: sit ut in plano Astrolabii circulus huiusmodi maximus obliquus conspiciatur necessario transire per duo illa puncta A, C, quandoquidem per ea repraesentantur illa puncta sphaera, per qua idem ille circulus ducitur.

Circuli maximus obliquus, & ad Meridianam rectus, per quae puncta Aequatoris ducantur in Astrolabio.

a 15.1. The.

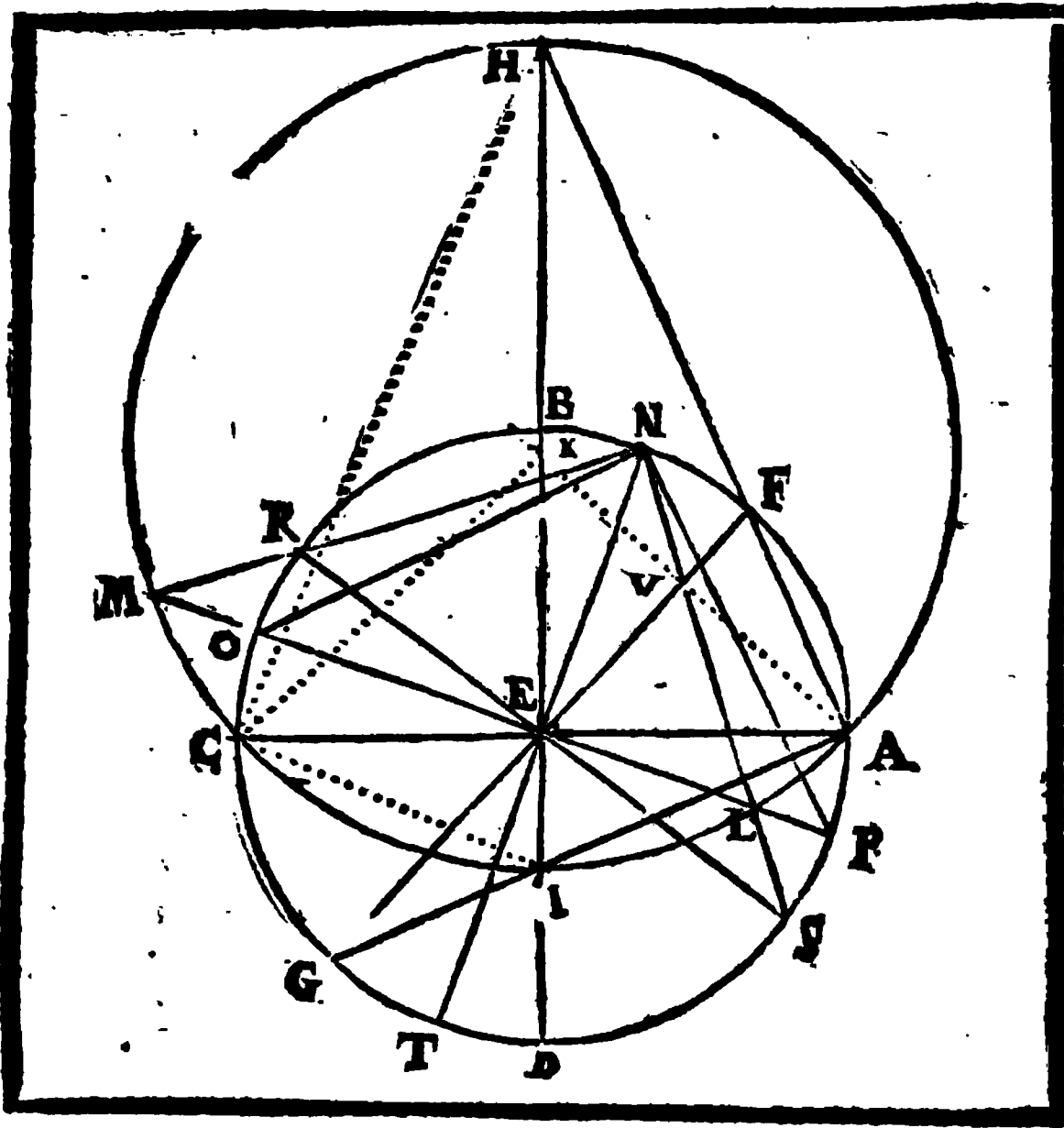
tas ducitur, adeo ut recta AC , illam diametrum obliqui circuli exhibeat in Astrolabio, qua in sphaera communis sectio est ipsius cum Aequatore. Necesse enim est, ut in Astrolabio circuli per eandem lineam, & per eadem illa puncta conspiciantur incidere, per qua in sphaera ducuntur. Quod tamen Geometricè etiam ex ipsa projectione eiusmodi circulorum maximorum obliquorum in planum Astrolabij facile demonstrabimus hoc modo.

Sit Aequator $ABCD$, cuius centrū E ; linea meridiana, hoc est, communis sectio Meridiani, & plani Aequatoris, Astrolabijue BD ; quam ad rectos angulos secet AC ; diameter circuli obliqui ad Aequatorem, & ad Meridianum recti FG , ita ut arcus AF , sit altitudo poli supra illum circulum obliquum. Sumitur enim, ut dictum est supra in hac propof. Num. 2. & in propof. 4. Num. 5. circulus $ABCD$, pro Meridiano Analem-matus. Ex radijs visualibus AG , AF , inuenta sit diameter visa HI , qua diuisa bisariam in K , per rectam AK , ad FG , in V , perpendicularem, ut demonstratum est, de-

31. primi.

scribatur ex K , per H , I , circulus. Dico eum transire per A , & C . Quoniam enim angulus FAG , in semicirculo rectus est, erit triangulum HAI , rectangulum. Cum ergo latus HI , recto angulo oppositum bisariam sectum sit in K , transibit necessario, ex scholio prop. 31. lib. 3. Eucl. circulus ex K , per H , I , descriptus, per angulum rectum A . Eadem de causa per punctam C , transibit. Nam ductis rectis CH , CI , angulus HCI , est etiam rectus, quod sic probatur. Quoniam duo latera EH , EA , duobus lateribus EH , EC ,

aqualia sunt, angulosque continent aequales, nimirū rectos; & erunt bases AH , CH , aequales. Non aliter ostendis, aequales esse bases IA , IC , in triangulis AEI , CEI . Quia igitur duo latera AH , AI , duobus lateribus CH , CI , aequalia sunt, & basis HI , communis; & aequales erunt anguli HAI , HCI , ideoque cum HAI , rectus sit, & HCI , rectus erit; ac proinde circulus circa HI ,



4. primi.

8. primi.

descriptus per C , transibit, ex eodem scholio propof. 31. lib. 3. Euclid.

Q U O D tamen facilius ita potest ostendi. Ducta recta CK , cum duo latera EK , EA , duobus lateribus EK , EC , aequalia sint, angulosque complectantur aequales, nimirum rectos; & erunt quoque bases KA , KC , aequales. Igitur circulus HMI , ex centro K ,

4. primi.

tro K ,

tro K, per A, descriptus, per punctum C, transibit. quod est propositum.

2. H I N C etiam liquet, circulum quemlibet maximum in Astrolabio descriptum maiorem esse Aequatore. Ductis enim ex centro K, obliqui circuli maximi, (quod diuersum esse ab E, centro Astrolabij, supra Num. 1. huius propos. demonstrauimus) duabus semidiamentris KA, KC, erunt ea toti diametro HI, aequales simul sumpta. Cum ergo maiores sint, quam AC; erit quoque diameter HI, maior diametro AC, ideoque & circulus obliquus AHCI, maior erit Aequatore ABCD: eademque ratio est de ceteris.

Circulum maximum obliquum quemlibet in Astrolabio esse maiorem Aequatore.

a 20. primi.

3. E A D E M prorsus ratione, descripto quouis alio circulo maximo obliquo in Astrolabio, qui ad Meridianum reclus non sit, si per eius centrum, & centrum Astrolabij recta ducatur, (communis videlicet sectio plani Astrolabij Aequatorisue, & circuli maximi per polos mundi, & polos circuli obliqui ducti, & ac proinde ad eundem recti, in quam nimirum, maximam circuli obliqui diametrum visam projici demonstrauimus in scholio propos. 3. Num. 1. & 3.) quam ad rectos angulos diameter Aequatoris secet, demonstrabimus, circulum illum obliquum transire per extrema puncta huius diametri, qua quidem communem sectionem circuli obliqui, & Aequatoris in sphaera representat, ut mox ostendemus. Ut si circulus AHCI, in Astrolabio ponatur maximus qui cumque obliquus ad Aequatorem, & Meridianum, & per eius centrum K, & centrum Astrolabij E, recta ducatur HI, qua communis sectio est plani Astrolabij, vel Aequatoris, & circuli maximi per polos mundi, & polos circuli obliqui transeuntis, cum in ea sectione centrum circuli obliqui in Astrolabio existat, ut in scholio propos. 3. Num. 4. demonstratum est, quippe cum in ea existat maxima eius diameter apprens, & ad HI, ducatur diameter Aequatoris AC, perpendicularis, demonstrabimus, eum necessario transire per puncta A, C, quemadmodum ostendimus, eundem, quando ad Meridianum reclus est, cuiusmodi est Horizon, Verticalis primarius, Ecliptica, (posito principio Tg, in Meridiano) & alij, per puncta A, C, transire. Id quod etiam de Verticalibus demonstrabitur propos. 8. Num. 16. Ex quo fit, quemlibet circulum maximum in Astrolabio diuidere Aequatorem bifariam, cum transeat per duo eius puncta per diametrum opposita. Recta quoque AC, referet communem sectionem Aequatoris, & illius circuli obliqui in sphaera: quod non secus ostendimus, ac monstratum est, eandem AC, communem sectionem referre Aequatoris, & Horizontis, vel Verticalis primarij, vel Ecliptica, si circulus AHCI, ex his circulis unus statuatur. Quonia enim & Aequator, & circulus obliquus ad maximum circulum per mundi polos, & polos obliqui circuli ducentum, reclus est; & erit ad eundem communis eorum sectio recta; ac proinde eadem ad HI, in illo circulo maximo existentem perpendicularis erit in centro Aequatoris, ex def. 3. lib. 11. Eucl. Ergo AC, ad HI, perpendicularis, communis illa sectio erit.

b 15. 1. The.

Circuli maximi obliqui, & ad Meridianum non reclusi, per quos puncta Aequatoris in Astrolabio ducuntur.

Quemlibet circulum maximum in Astrolabio diuidere Aequatorem bifariam, hoc est, transire per eius duo puncta per diametrum opposita.

Communis sectio Aequatoris, & cuiusvis circuli maximi obliqui in sphaera, per quam rectam representatur in Astrolabio.

c 15. 1. The.

d 19. undec.

4. I T A Q V E quemadmodum in sphaera quilibet circulus maximus Aequatorem diuidit bifariam, ita quoque in Astrolabio Aequator a quolibet circulo maximo obliquo, siue is ad Meridianum reclus sit, siue non, bifariam secatur, cum ab eo secetur in extremis punctis diametri AC, qua ad HI, communem sectionem plani Astrolabij, & maximi circuli per mundi polos, & polos circuli obliqui transeuntis, instar proprii cuiusdam Meridiani, perpendicularis est, ut demonstrauimus. Et quoniam Aequator vicissim in sphaera quemuis circulum maximum bifariam diuidit, & (quod circuli maximi omnes in sphaera se mutuo secant bifariam) sit ut in Astrolabio quoque cernatur diuidere quemlibet circulum maximum obliquum bifariam, adeo ut arcus AHC, unum semicirculum, & arcus AIC, alterum representet, licet hi arcus valde inter se inaequales sint. Hoc enim necessario in Astrolabio ita contingere, ratio euidentis demonstrat.

Aequator, & quilibet circulus maximus obliquus in Astrolabio se mutuo secant bifariam, licet segmenta circuli obliqui inter se valde sint inaequalia.

e 11. 1. The.

5. Q V I A enim cuiusvis circuli maximi obliqui unus semicirculorum, quos communis

semicirculi cu-
suis obliqui
circuli maximi
ab Aequatore la-
ti, cur fiat inae-
quales in Astro-
labio.

2, 8. 3. The.

Aequator in A-
strolabio cur a
quouis circulo
maximo obli-
quo secetur in
duos semicircu-
los aequales in
duobus punctis
per diametrum
oppositis.

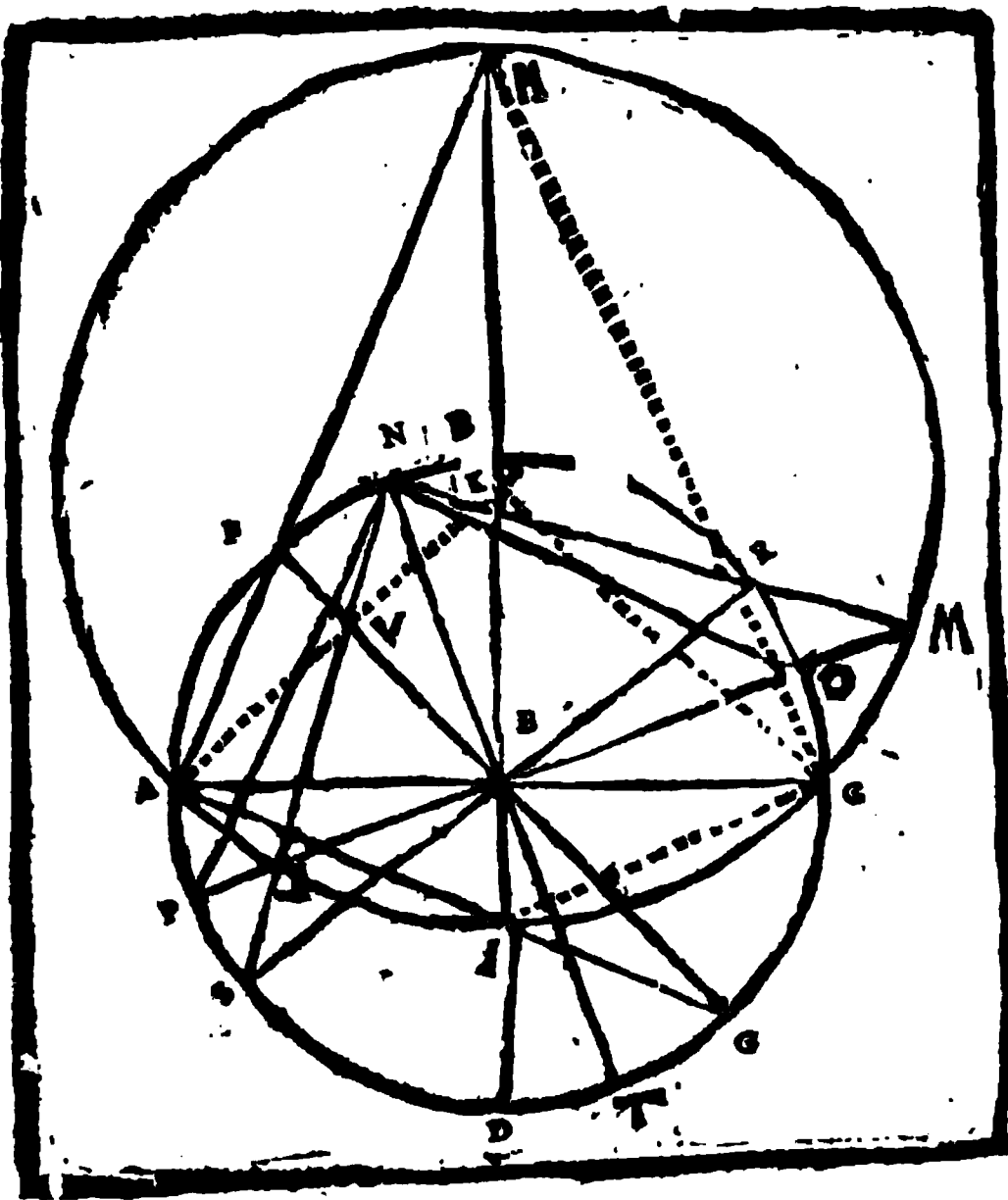
Quilibet circu-
lus sine maxi-
mus, sine non
maximus, disti-
dens in sphaera
aliquem Aequa-
toris parallelum
bifariam, transi-
it in Astrolabio per
duo puncta per
diametrum op-
posita in eo pa-
rallelo.

Circulus non ma-
ximus non potest
Aequatorem in A-
strolabio secare
bifariam.

Circulus in Astro-
labio secans Ae-
quatorem bifariam

communis eius sectio cum Aequatore facit, ab Aequatore versus polum australem, & alter versus borealem declinat, apparebit is, qui propius ab oculo, vel polo australi abest, maior, quam ille, qui longius abest, ut ex Perspectivis liquet. Item quia omnis circulus maximus obliquus tangit duos parallelos oppositos, & aequales, borealem unum, & alterum australem; australis autem projicitur in circulum Aequatore maiorem, & borealis in minorem, ex propof. 2. projicietur necessario semicirculus borealis circuli obliqui intra Aequatorem, qualis est AIC, australis vero extra Aequatorem, qualis est AHC; ac proinde hic illo maior erit, cum longius excurrat semicirculus AHC, a recta AC, quam semicirculus AIC.

6. AT vero quoniam uterque semicirculus Aequatoris, quomodocunque secetur per diametrum, aequaliter abest ab oculo, vel polo australi, aequales ambo apparebunt: quod etiam ex propof. 2. liquido constat, ubi demonstratum est, Aequatorem, ac parallelos ipsius ita in Astrolabium projici, ut arcus eorum aequales in arcus aequales projiciantur. Hinc enim



fit, ut semicirculi aequales projiciantur in semicirculos aequales: ac propterea quilibet circulus obliquus maximus, cum Aequatorem bifariam in sphaera dividat, necessario in Astrolabio per duo puncta per diametrum opposita transibit, ut duos ex eo semicirculos aequales auferat, quos ex eodem in sphaera abscindit.

7. P A R I ratione quilibet circulus sine maximus, sine non

maximus, dividens aliquem ex parallelis Aequatoris in sphaera bifariam, necessario per duo puncta per diametrum opposita in parallelo illo descripto in Astrolabio transibit, ut illum bifariam quoque secet.

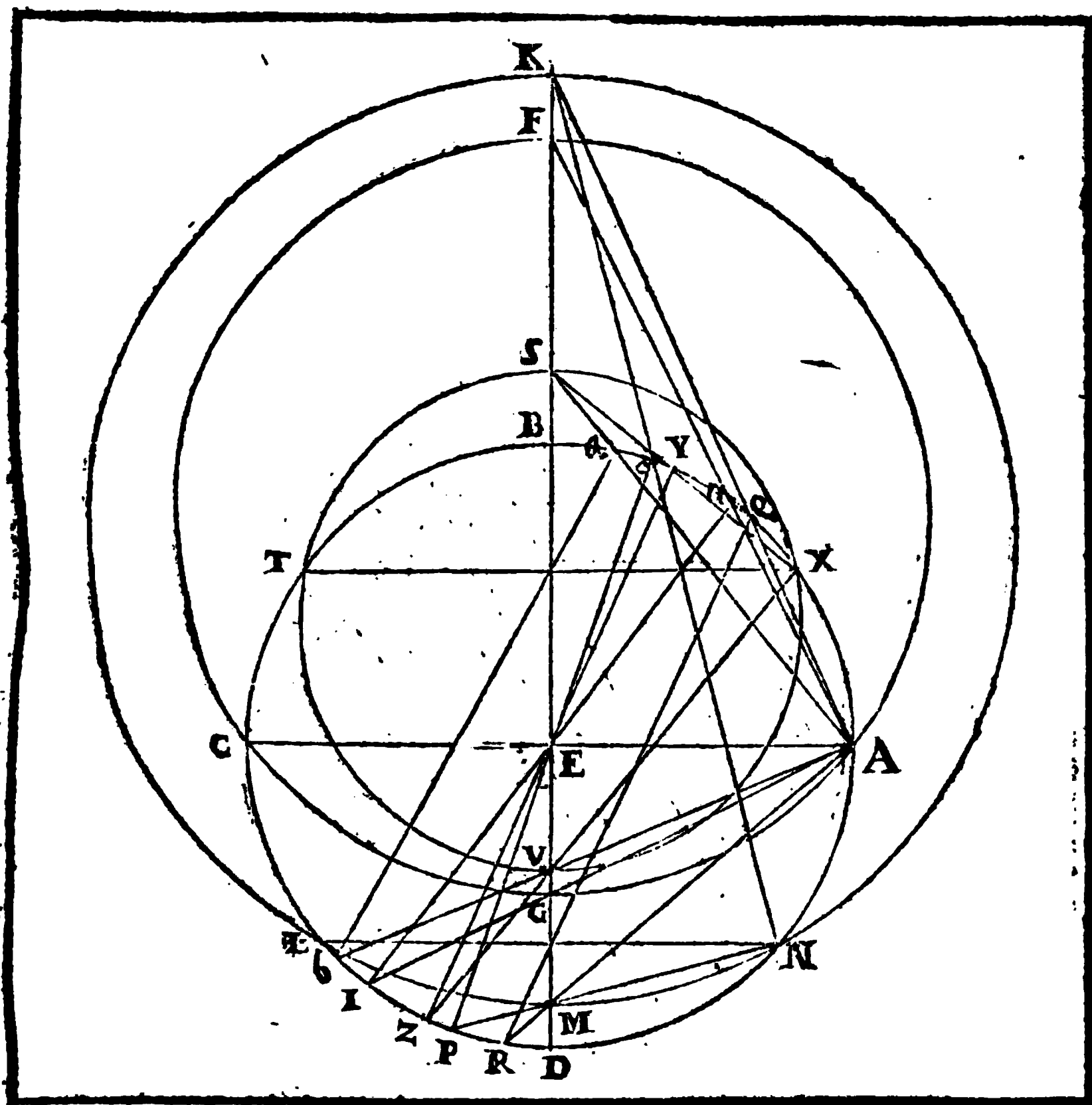
8. NVLLVS autem circulus non maximus in Astrolabio per duo puncta per diametrum opposita in Aequatore describetur, cum eum in sphaera bifariam dividere nequeat. Effet enim maximus, quippe qui per diametrum Aequatoris, ideoque & per centrum sphaera, siue Aequatoris transiret, quod cum hypothesis pugnat.

9. EX his manifestum etiam relinquitur, circulum in Astrolabio, qui Aequatorem duobus in punctis per diametrum oppositis secat, representare circulum maximum in sphaera:

Sphæra: quandoquidem non maximus Aequatorem bifariam secare non potest, ut proxime dictum est; qui vero Aequatorem in duobus punctis non per diametrum oppositis secat, referre circulum non maximum. Nam si maximum referret, divideret Aequatorem bifariam, ut monstratum est. quod non ponitur.

representat in
sphæra circulum
maximum: qui
vero non bifariam
diuidit, refertur
non maximum.

HOC ipsum Geometrice quoque hac ratione demonstrabimus. Sit Aequator ABCD, cuius centrum E, eumque bifariam secet circulus FCGA, in punctis A, C, per diametrum oppositis. Dico eum representare circulum maximum in sphæra. Ducta enim diametro AC,

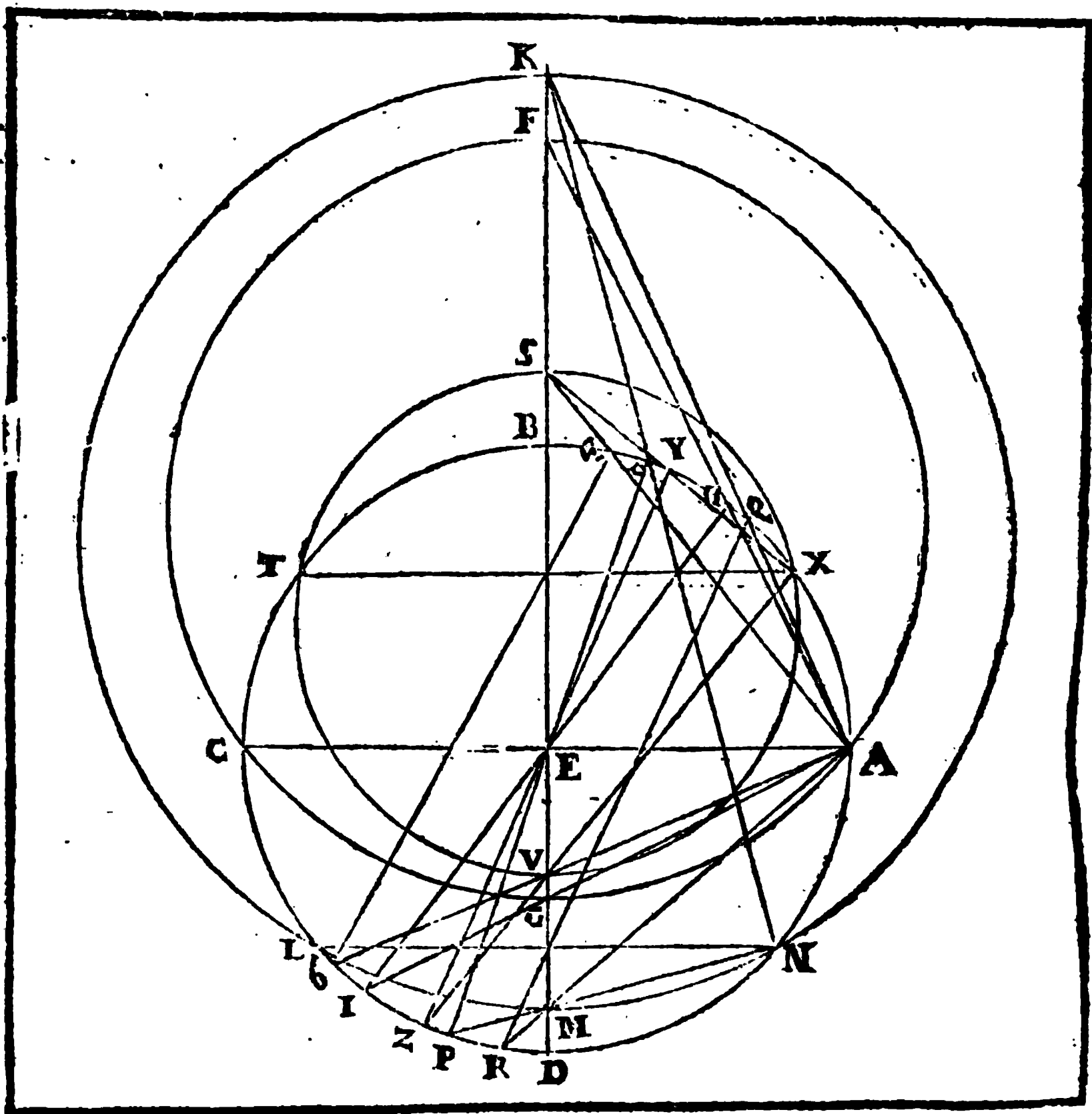


ducatur per E, centrum Aequatoris, & centrum circuli FCGA, recta FD, qua ad AC, quam bifariam in centro E, diuidit, perpendicularis erit, referetque maximum a 3. tertij. circulum per polos mundi, & polos circuli FCGA, ductum, ut in scholio propof. 3. Num. 4. demonstratum est; ideoque recta AE, perpendicularis, axis mundi erit, & A, C, poli mundi, (fi circulus ABCD, intelligatur esse rectus ad Aequatorem, siue planum Astrolabij.) cum quadrante absint ab Aequatore per BD, ducto. Egreantur iam radij
Vu AF, AG,

a 31. tertij.

AF, AG, per extrema maxima diametri, visa, secantes Aequatorem in H, I, iunganturque HI, qua diameter erit eius circuli, quem representat FCGA, quandoquidē eius extrema apparent in F, G, extremis diametri maxima visa FG. Et quoniam angulus FAG, hoc est, HAI, rectus est, erit ex scholio propos. 31. lib. 3. Eucl. HAI, semicirculus, & propterea HI, per centrum E, transibit, diameterque erit maximi circuli, quem quidem FCGA, refert.

DEINDE circulus KLMN, secet Aequatorem in L, N, non bisariam infra



b 31. tertij.

puncta A, C, ita ut ducta recta LN, per centrum E, non transeat. Dico eam refectae circulum non maximum. Ducta enim rursus KM, per centrum eius, & centrum E, Astrolabij, pro communi sectione Astrolabij, & circuli maximi per polos mundi, & polos circuli KLMN, ducti, ducatur ad eam perpendicularis AC, pro axe mundi, ut prius. Emittantur deinde ex N, per extrema diametri visa KM, recta NK, NM, secantes Aequatorem in O, P, iungaturque OP. Et quia angulus KNM, hoc est, ONP, rectus est, erit, ex scholio propos. 31. lib. 3. Eucl. ONP, semicirculus, eiusque diameter OP.

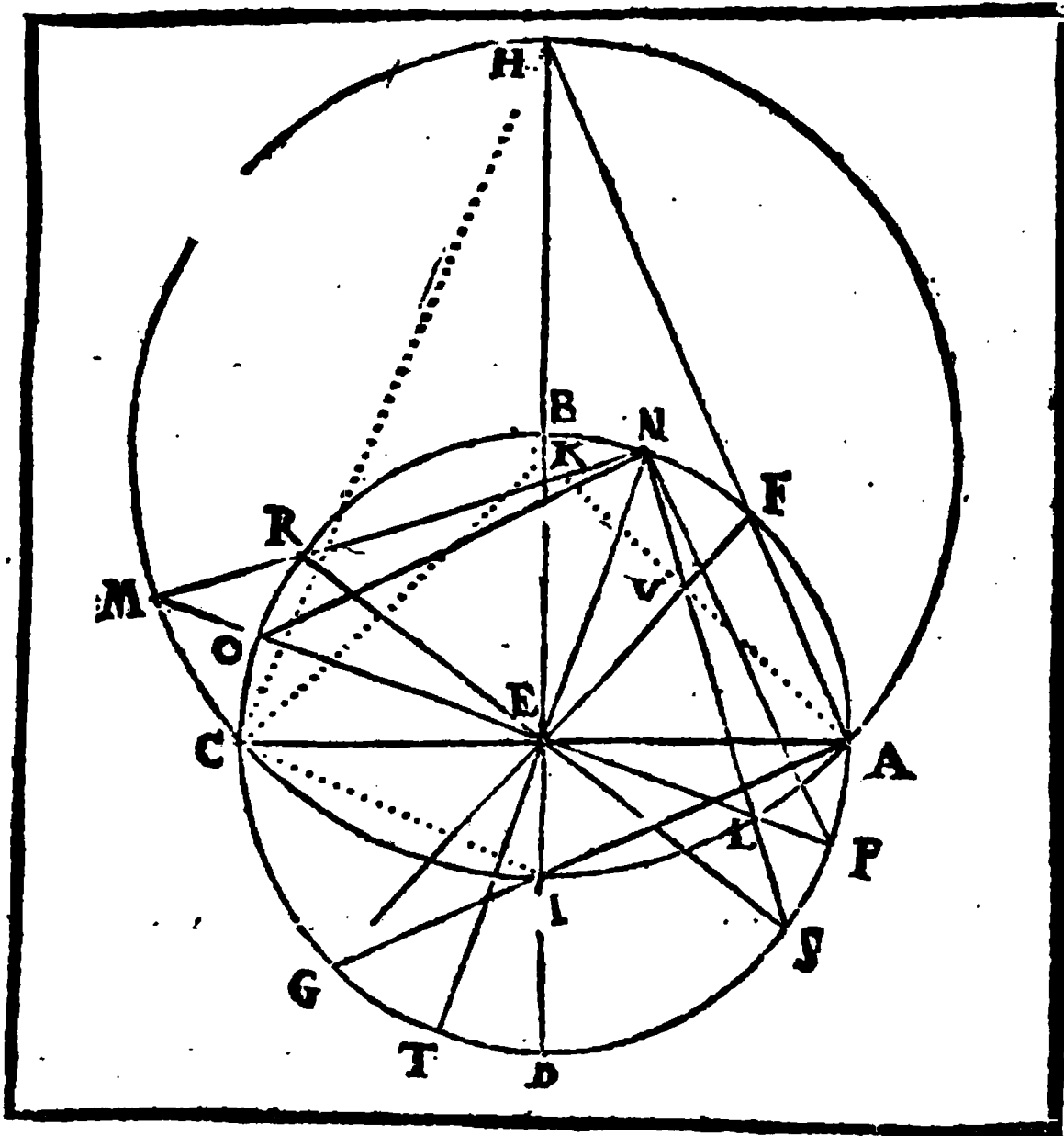
Quare

Quare cum radij ex polo A , emissi ad eodem extrema K , M , diametri visa KM , secant Aequatorem citra puncta O , P , in Q , R ; (nam AK , est citra KN , & AM , secat NM , in M .) erit QAR , segmentum semicirculo minus; ac proinde iuncta recta QR , qua diameter est circuli, quam $KLMN$, representat, per centrum non transibit, diameterque idcirco erit circuli non maximi.

POSTREMO circulus $STVX$, Aequatorem secet in T , X , non bisariam supra puncta A , C , ita ut ducta recta TV , per centrum E , non transeat. Dico cum referre quoque circulum non maximum. Ducta enim rursus recta SV , per eius centrum, & E centrū Astrolabij, pro communi sectione Astrolabij, & circuli maximi per polos mundi, & polos circuli $STVX$, ducti, & ad eam perpendiculari AC , pro axe mundi, educantur rectae XS , XV , per extrema diametri visa SV , secantes Aequatorem in YZ , siue Y , sit supra X , siue infra, (fieri enim potest, ut quando S , procul distat, recta XS , secet Aequatorem infra X .) iungatur recta YZ . Et quia angulus SXV , hoc est, YXZ , rectus est, erit ex scholio propof. 31. lib. 3. Eucl. YXZ , semicirculus, eiusque diameter YZ . Quare cum radij ex A , polo emissi per eadem extrema S , V , diametri visa SV , secant Aequatorem in a , b , ultra puncta T , Z . (Nam AS , cadit infra XS , & AV , secat XV , in V .) erit aAb , segmentum semicirculo minus: ac propterea iuncta recta ab , qua diameter est circuli, quem $STVX$, representat, per centrum non transibit, diameterque idcirco erit circuli non maximi. quod erat demonstrandum.

231. Scholij.

10. $RVRSV$ quoniam omnes diametri cuiuslibet circuli maximi obliqui in sphaera per centrum sphaerae ducuntur, ac per idem in Astrolabio transire conspiciuntur; sic, ut omnis linea recta per centrum Astrolabij ducta in utramque partem ad circuli obliqui circuli ferantur usque, exprimat illam diametrum circuli obliqui in sphaera, qua per illa puncta ducitur, qua representantur per illa in circulo obliquo Astrolabij, ad qua extenditur recta illa per centrū



Omnia lineam rectam per centrum Astrolabij ductam indicare in circulo maximo obliquo duopuncta per diametrum opposita, ita ut ipsa vicegerat diametrum eiusdem.

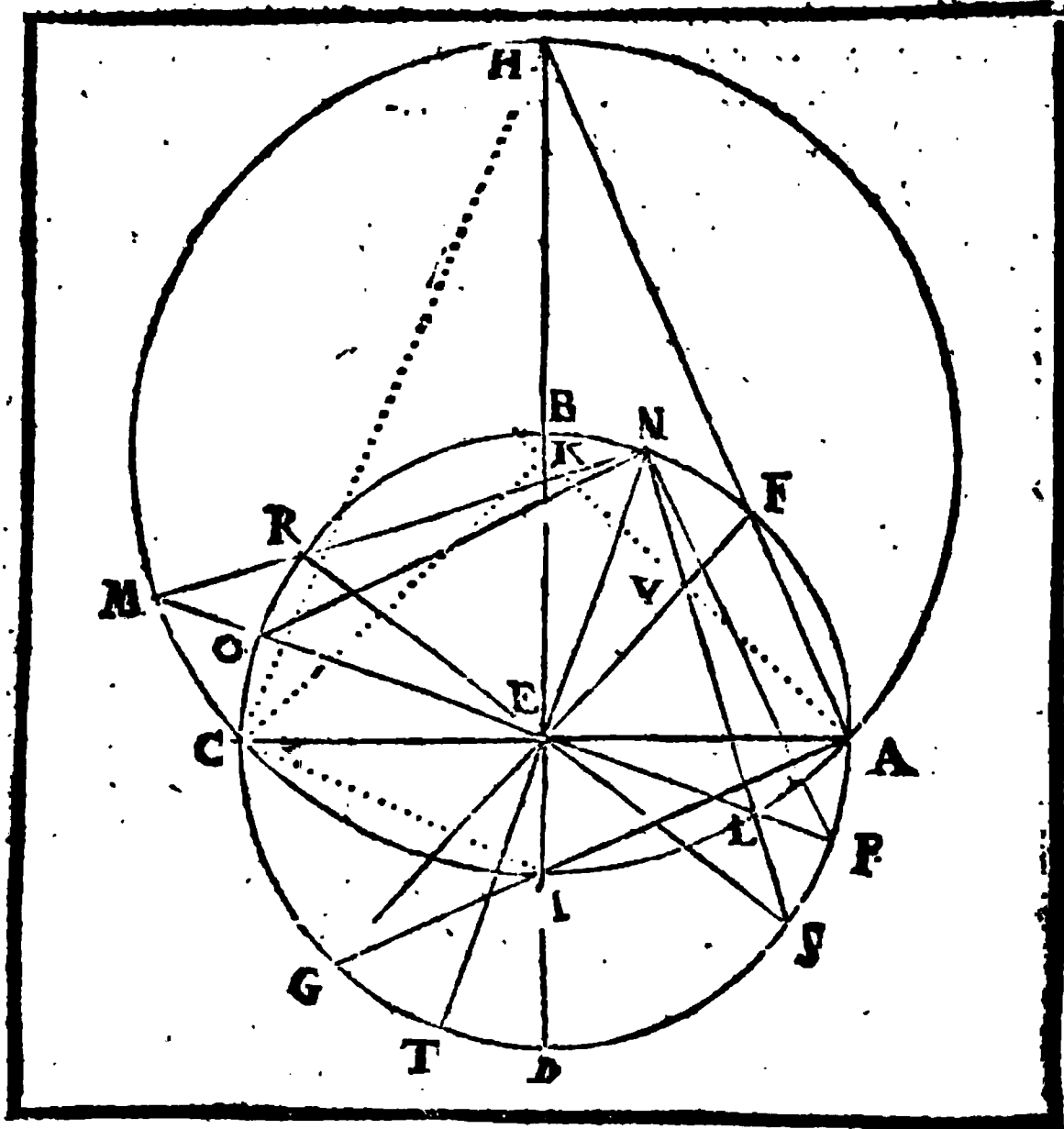
Astrolabij traiectione: adeo ut qualibet linea eiusmodi in Astrolabio sit instar alicuius diametri circuli obliqui incedens per duo puncta, qua duo referunt in sphaera per diametrum opposita. Verbi gratia. in figura prima huius scholij recta LM , per E , centrum Astrolabij ducta

V u 2

hij cuncta refert in sphaera diametrum illam circuli obliqui, quem AHGI, representat, qua tot gradibus a communi sectione circuli obliqui cum Aequatore in austrum recedit, quot gradus exhibet arcus CM, in Astrolabio; (quo vero pacto cognoscatur, quot gradus contineantur in arcu CM, in hac propos. 5. Num. 19. traditum est) ita ut puncta L, M, exprimant duo puncta in sphaera per diametrum opposita.

II. QVOD autem qualibet linea per centrum Astrolabij extensa, videlicet LM, representet, ut diximus, diametrum aliquam circuli maximi obliqui, licet cum in partes inaequales foret, indicetq; in circulo obliquo duo puncta L, M, per diametrum opposita, non secus: ac recta linea AC, quam ostendimus referre communem sectionem circuli obliqui, & Aequatoris in sphaera, hac alia ratione cum Ptolemaeo Geometrico demonstrabimus. Repetita prima figura huius scholij, excutitur in E, ad LM, perpendicularis EN, producatuq; usque ad T. Producta quoque ML, usque ad P, iungantur recta MN, ON, LN, PN. seceturq; Aequator ab MN, LN, in R, S. Quia igitur in circulo

AHGI, duae rectae AC, LM, se intersectant in E, erit rectangulum sub LE, EM, rectangulum sub AE, EC, aequale, hoc est quadrato rectae AE, ac proinde & quadrato rectae EN, vel ET. Igitur utraque EN, ET, media proportionalis est inter EM, EL; ideoq; circulus circa diametrum LM, descriptus per puncta N, T, transibit. Nam si ultra punctum N, verbi gratia, transierit, vel citra N, abscinderet ex per-



pendiculari EN, vel maiorem lineam, vel minorem linea EN, quae ex scholio propos. 13 lib. 6. Euclid. media quoque proportionalis esset inter eadem segmenta LE, EM, ac proinde aequales forent abscissa illa linea, & EN, pars, & totum, quod est absurdum. Quod etiam ex lemmate 15. demonstrari potest. Transibit ergo circulus ille per N, ac proinde & per T, eandem ob causam; ideoque circulum aliquem maximum in sphaera representabit, ut paulo ante Num. 6. & 9. ostendimus, quandoquidem Aequatorem bifariam diuidit in N, T. Et quoniam circulus maximus obliquus tangit duos parallelos oppositos, & aequales, erunt circuli, qui ex E, centro, & intervallo semidiametrorum EL, EM, describerentur, circulumque illum, cuius diameter LM, ex scholio propos. 13 lib. 3. Eucl.

a 35. tertij.

b 17 sexti.

c 8.2. Theo

Eucl. tangere in L, M, duo paralleli oppositi, & aequales. Quocirca, cum puncta con-
 sistant per diametrum opposita in sphaera, representabunt L, & M, duo puncta in
 sphaera per diametrum opposita, ac propterea recta LM, diametrum aliquam circuli
 maximi obliqui referet, quod est propositum. Ut autem intelligamus, quam puncta
 sphaera a punctis L, M, represententur, & quam diametrum recta LM, referat, ita pro-
 grediemur. Quoniam circulus circa diametrum LM, descriptus, transit per N, ut dem-
 strauimus, b erit angulus MNL, in semicirculo reclusus, atque idcirco angulo ONP, b 31. tertij.
 c qui in semicirculo ONP, reclusus etiam est, aequalis; d ideoque arcus RTS, OIP, aequa-
 les erunt. Cum ergo OIP, sit semicirculus, quod recta LM, per E, centrum transire possit
 te sit, erit & RTS, semicirculus; ac proinde recta ducta RS, diameter erit circuli
 ABCD. Quamobrem si circulus ABCD, concipiatur esse maximus per polos mundi, &
 diametrum RS, ductus, faciens in plano Astrolabij, Aequatoris sectionem PLEOM
 (qui quidem ad circulum diametri FG in sphaera, quae in Astrolabio circulus AHC I,
 refert, obliquus erit, cum per eius polos non transeat; quod maximus circulus per mundi
 polos, & per polos circuli obliqui diametri FG, ductus faciat in Astrolabio siue Aequa-
 tore, sectionem DEH, non autem PEM.) erunt N, T, poli mundi, & NT, axis, quandoque
 dem in circulo maximo ABCD, per mundi polos ducto puncta N, T, quadrante absint
 ab Aequatore per rectam OP, ducto. Posito ergo polo antarctico N, apparebunt puncta
 extrema R, S, diametri RS, in plano Astrolabij in punctis M, L, per radios visuales NR
 NS; ex polo australi N, inspecta. Igitur puncta M, L, referunt puncta R, S, in sphaera per
 diametrum opposita, & quorum distantia a polis mundi sunt arcus NR, TS; recta au-
 tem ML, diametrum RS, representabit, qua communis sectio est circuli obliqui, quem
 in sphaera exprimit circulus AHC I, & circuli maximi ABCD, per mundi polos ducti.
 & qui ad circulum obliquum eundem obliquus est. Quod si in sphaera per diametrum
 RS, concipiatur duci circulus maximus ad circulum ABCD, reclusus in eo situ, quem
 cum diximus habere, erit ML, maxima diameter visa circuli illius per RS, ducti, ad
 proinde circulus circa ML, descriptus representabit circulum illum per RS, ductum, &
 qui ad circulum ABCD, reclusus est. Et ut res, tota fiat adhuc planior, ponamus circu-
 lum AHC I, esse Horizontem aliquem obliquum. Si igitur Colurus n. g. solstitiorum cir-
 cumducatur in sphaera, donec eius segmentum inter polum australem, & Horizontem
 simile sit arcui NR, segmentum vero eiusdem inter polum borealem, & Horizontem si-
 mile arcui TS; referet circulus ABCD, Colurum solstitiorum in eo situ, & RS, erit dia-
 meter Horizontis, qua communis sectio est Coluri solstitiorum in eo situ, atque Horizon-
 tis, projiciturque in rectam ML, in communi sectione Astrolabij Aequatorisue, & eius-
 dem Coluri in eodem illo situ, quam diximus esse rectam PLEOM. Denique paralleli
 Aequatoris oppositi, & aequales, quos circulus circa ML, descriptus tangit, ut diximus,
 sunt illi, quorum declinationes ab Aequatore sunt arcus OR, PS: qua res intellectu dif-
 ficilis non est; si sphaera materialis adhibeatur; eademque ad alios circulos maximos obli-
 quos non difficulter transferri potest.

12. QVIA vero propos. 3. Num. 3. pollicitus sum, me hoc loco demonstraturum,
 arcus aequales circulorum obliquorum projici in Astrolabij in arcus inaequales ordine co-
 tinuato, demonstrandum id erit hoc modo. Sit Aequator Astrolabij ABCD, cuius cen-
 trum E; circulus obliquus maximus AECG, cuius centrum H, & unus polorum I, &
 alter Y. Sumptis autem in Aequatore arcibus aequalibus BK, KL, ducantur ex I,
 polo recta IK, IL, secantes obliquum circulum in M, P. Respondebunt arcus FM
 MP, arcibus circuli obliqui in sphaera aequalibus, qui arcibus BK, KL, aequales sunt,
 cum (ut in hac propos. Num. 17. demonstratum est, in primo modo diuidendi circulos
 obliquos in gradus.) tot gradus complectantur, quot in arcibus BK, KL, continentur.
 Et quoniam per lemma 33. FM, maior est, quam MP; & MP, maior, quam arcus in
 sequens,

Arcus aequales
 circuli maximi
 obliqui projici
 in arcus inaequa-
 les, ordine conti-
 nuato.

sequens, qui arcui Aequatoris respondet, qui aequalis sit arcui KL, & ita deinceps, usque ad finem semicirculi FCG; perspicuum est, arcus aequales circuli maximi obliqui projici in arcus inaequales ordine continuato, cum is, qui puncto F, propinquior est, sit semper remotiore maior, si aequalibus arcibus Aequatoris respondeant, ut lemma 33. demonstratū est. Itaque si circulus obliquus AFEG, in 360. gradus distribuitur, ut supra docuimus, decrecentur gradus continui ab F, usque ad G, in utroque semicirculo FCG, FAG; ita ut gradus sint maximi prope punctū F, ac iuxta punctum G, minimi. Ex quo sit, partes circuli obliqui in Astrolabio non esse similes partibus respondentibus eiusdem circuli in sphaera.

13. FIERI nihilominus potest, ut una aliqua pars quotius graduum, pauciorum tamen, quam 180. similis sit uni parti: quod alicui fortassis incredibile videri possit. Ducta namque ex I, polo ad FG, perpendiculari IT, si ad utramque eius partem constituantur duo anguli TIM, TIQ, aequales, erunt per lemma 34. arcus MQ, KO, similes. Et quoniam, ut in eodem lemmate demonstravimus, totus angulus MIQ, utriusque angulorum MHQ, KEO, aequalis est, si totus angulus MIQ, ex duobus aequalibus TIM, TIQ, constans, insisteret arcui grad. 1. vel 2. vel 3. vel 4. vel 20. vel 100. &c. in circulo, qui ex I, describeretur, insisterent quoque anguli MHQ, KEO, arcibus MQ, KQ, totidem graduum in proprijs circulis; quod hi illis similes sint, ex scholio propos. 22. lib. 3. Eucl. Ex quo efficitur, arcum quotlibet graduum in circulo obliquo maximo quocunque in arcum similem, totidem videlicet graduum, projici posse, illum nimirum, qui arcui MQ, respondet. Nam ille arcus in sphaera, aequalis erit arcui KO, quem similem ostendimus arcui MQ, quocunque tandem graduum fuerit assumptus. Quoniam enim ex lemmate 23. plana per polum australem, & rectas IK, IO, ducta auferunt ex Horizonte sphaera arcum arcui KO, aequalem, est autem arcus KO, ostensus similis arcui Horizontis MQ, in Astrolabio: erit quoque arcus ille Horizontis in sphaera, qui quidem projicitur in arcum MQ, per duo illa plana per rectas IK, IO, & polum australem ducta, similis arcui eidem MQ. Atque eodem modo quacunque alia dua recta ex I, egredientes, constituentesque angulum vel maiorem, vel minorem angulo MIQ, divisum a recta IT, bifariam, abscedent ex circulo obliquo, & Aequatore arcus similes: nunquam tamen dabuntur duo arcus, aut plures, in circulo obliquo, quorum unus sit totus extra alium, qui similes sint duobus arcibus, aut pluribus, in Aequatore, quorum unus sit etiam totus extra alium, sed solum plures pluribus similes esse possunt, singuli singulis, quando unus intra alium includitur: propterea quod recta auferentes arcus similes debent cum IT, angulos aequales ex utraque parte constituere, ut dictum est. Nunquam ergo duo, vel plures aequales arcus circuli obliqui in sphaera in duos, aut plures arcus aequales in Astrolabio projici possunt: quae omnia in lemmate 34. demonstrata sunt.

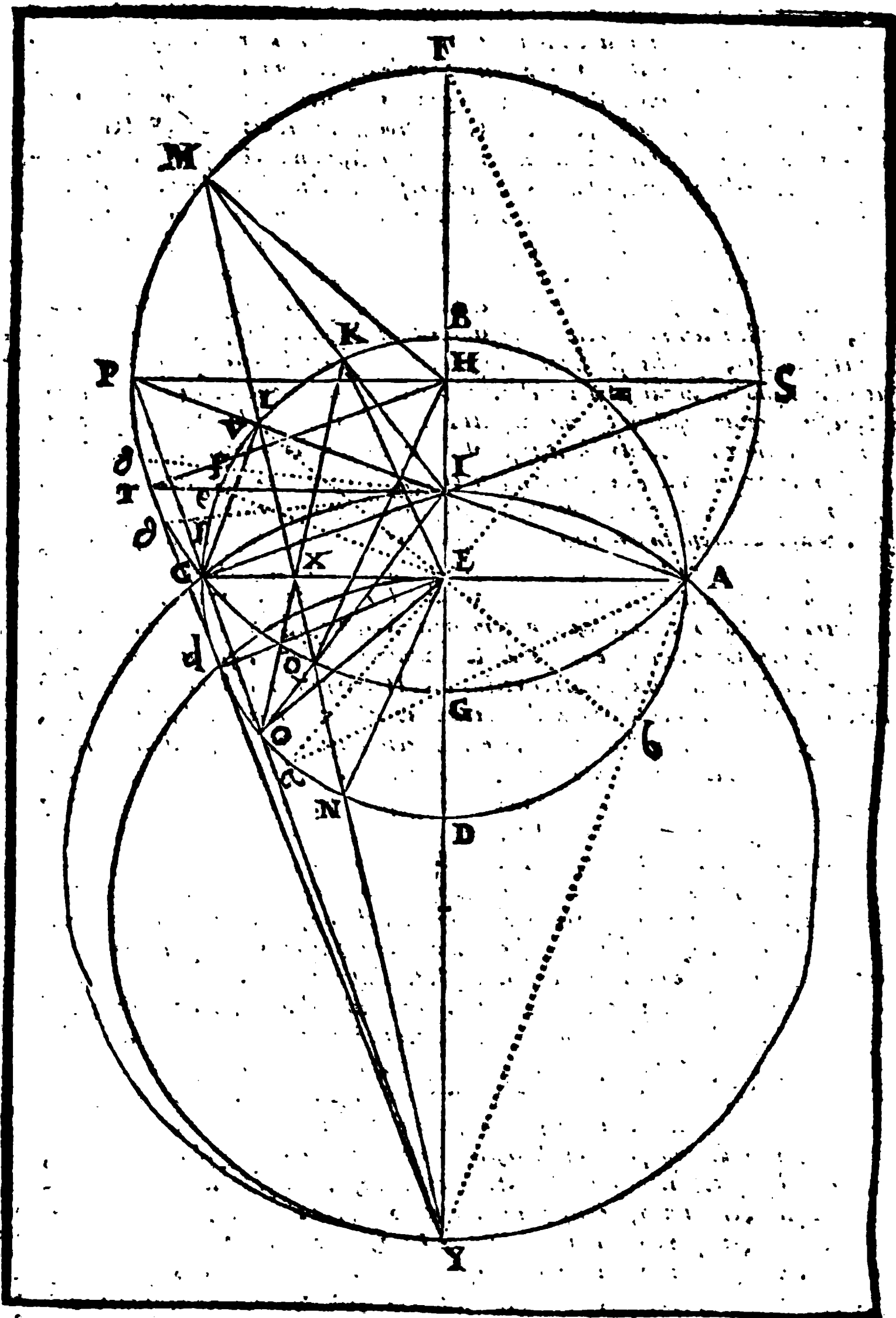
14. SED libet hoc loco ad maiorem doctrinā nonnulla alia, quae ad circulos maximos obliquos in Astrolabium proiectos pertinent, neque inuicunda, neque inutilia demonstrare. Primum ergo per I, Y, polos circuli obliqui AFEG, descripto circulo AICT, circa diametrum IY, qui maximus erit, cum per puncta I, Y, in sphaera per diametrum opposita describatur, referetque eum in sphaera, qui per polos circuli obliqui, quae AFEG, repraesentat, ducitur, ad eumque rectus est, instar Verticalis primarij respectu Horizontis, ut ex ijs, quae in hac propositione dicta sunt, perspicuum est. Nam si puncta I, Y, per diametrum sunt opposita, erunt duo paralleli Aequatoris ex E, per I, & Y, descripti aequales & oppositi, tangentque circulum AICT, in I, & Y, ex scholio propos. 13. lib. 3. Euclid. Cum ergo maximus circulus in sphaera tangat duos parallelos oppositos & aequales; referet circulus AICT, illum maximum tangentem. Igitur maximus circulus AICT, per puncta A, C, transibit, ut demonstravimus: ductaque per H, centrum obliqui circuli ad FG, diametro perpendiculari PS; iacebunt tam tria puncta A, I, P, quam tria C, I, S, in una linea recta, hoc est, recta per quacunque duo ducta transibit

Arcum vult quod
piam maximi cir-
culi obliqui in
sphaera pici Pos-
se in Astrolabio
in eum simili

Proprietates va-
rijs circularū ma-
ximorum obli-
quorum in Astro-
labio.

Circulum in As-
trolabio per duo
puncta per diame-
trum opposita de-
scriptum, esse ma-
ximum.

a 8. 2. Theo.



transibit etiam per reliquum: quod idem dicendum est tam de tribus punctis P, C, Y , quam de tribus S, A, X . Sit enim Za , diameter circuli obliqui in sphaera, per cuius extrema Z, a , radij visuales ducti AZ, Aa , diametrum eius visum abscindunt FG : Item diameter Lb , diametrum Za , ad angulos rectos secet, ut L, b , poli sint circuli diametrum Za , ac proinde radij visuales AL, Ab , in polos I, Y , cadant, abscindantq; visum diametrum LY , circuli diametri Lb . Quoniam igitur per lemma 10. recta AL, Aa , auferuntur ex circulis $ABCD, AFCG$, arcus similes; Est autem abscissus arcus La , quadrans, ex scholio propof. 27. lib. 3. Eucl. ob angulum rectum LEa . Igitur producta AL , erit quoque ex circulo $AFCG$, arcus abscissus quadrans. Cum ergo arcus PG , ex eodem scholio quadrans sit, ob angulum rectum PHG , transibit AIL , per punctum P , ut quadrantem GP , auferre possit. Et quia duo latera El, EC , duobus lateribus El, EA , aequalia sunt, angulosque continent rectos aequales, ^a erunt quoque anguli ICE, IAE , aequales; ^b ac proinde arcus, cui angulus ICE , insidet in circulo $AFCG$, arcui CP , cui angulus IAE , in eodem insidet, aequalis erit. Cum ergo, ex scholio propof. 27. lib. 3. Eucl. arcus CP, AS , inter parallelas AC, PS , aequales sint, cadet recta Cl , producta in punctum S , ut arcum arcui CP , auferre possit aequalem. Tam ergo tria puncta A, I, P , quam tria C, I, S , in recta linea iacent. Rursus iunctis rectis CP, CY , ^c quoniam anguli PCS, YCS , in semicirculis PCS, ICY , recti sunt; ^d erunt rectae CP, CY , in consuetum & directum coniunctae; idemque dicendum est de rectis AS, AY . Iacent ergo tam tria puncta P, C, Y , quam tria S, A, X , in linea recta. Ex quo fit, radium Ab , ad inveniendum alterum polum Y , duci posse per tria puncta S, A, b ; quandoquidem tam recta SA , quam recta PC , producta in polum Y , cadit, ut ostendimus.

a 4. primi.
b 26. tertij.

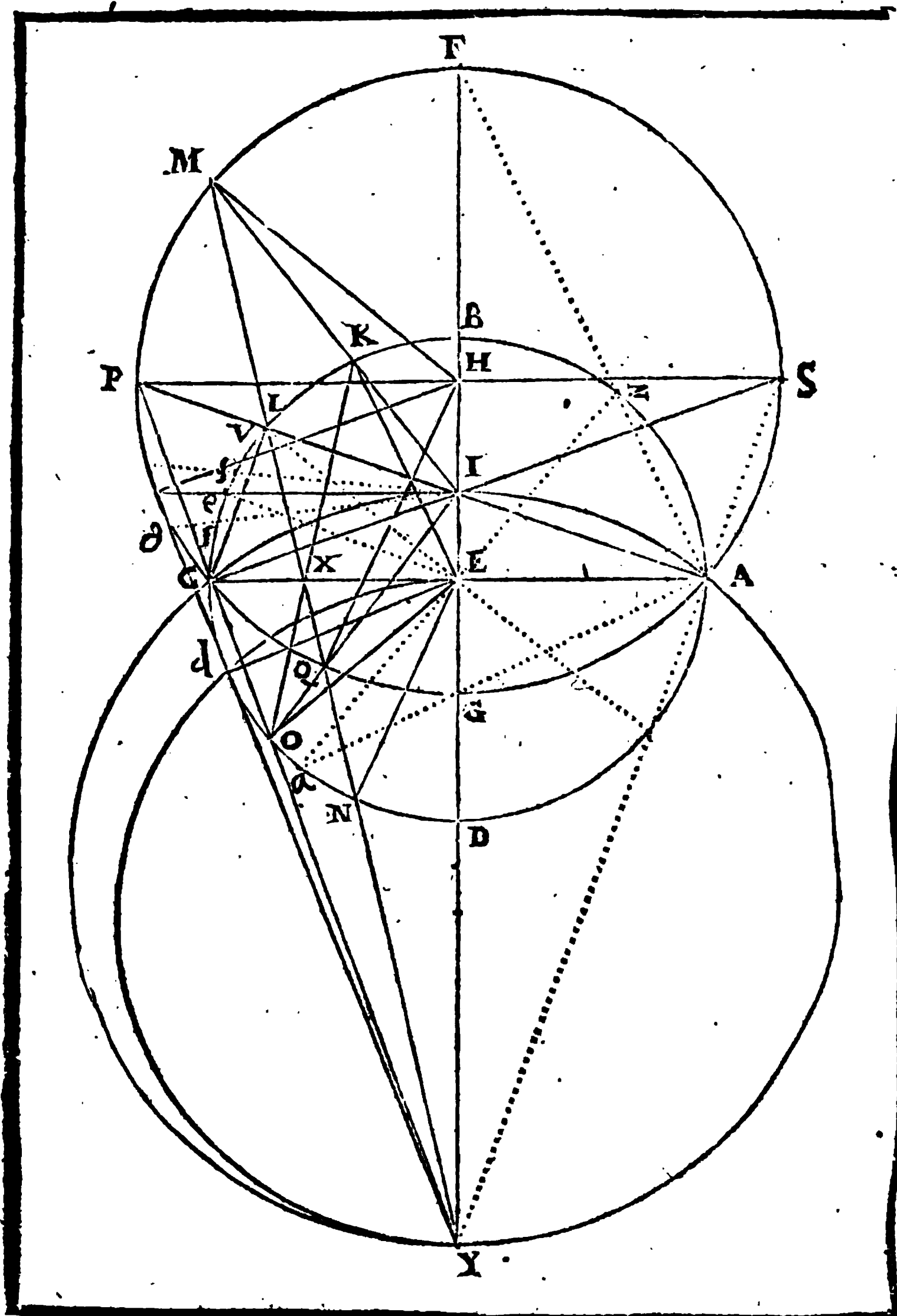
c 31. tertij.
d 14. primi.

EST autem observatione quoque dignum, quadrantem cuiusvis circuli obliqui in Astrolabio australem, quem eius linea meridiana, & perpendicularis diameter ad eandem lineam meridianam includunt, aequalem esse, quod ad numerum graduum attinet, arcui altitudinis poli mundani supra illum circulum in sphaera; arcum vero eiusdem inter diametrum perpendicularem ad eius lineam propriam meridianam, & intersectionem ipsius cum Aequatore, non solum aequalem esse, quod spectat ad numerum graduum, complemento altitudinis poli mundi supra circulum illum in sphaera, verum etiam similem omnino. Nam quadrans FP , tot gradus continet, quot in arcu BL , continentur, ut constat ex ijs, quae in hac propof. 3. Num. 17. demonstrata sunt; cum recta AIL , cadat in P , ut demonstratum est. Perspicuum autem est, arcum BL , aequalem esse arcui AZ , altitudinis poli supra circulum maximum, quem circulus $AFCG$, refert, & cuius diameter vera est aZ , propter quadrantes aequales VZ, BA , & arcum communem BZ . Ex quo sequitur, reliquum arcum LC , esse complemento altitudinis poli aequalem, quem representat arcus PC , ut ex eadem hac propof. Num. 17. liquet: ac proinde aequales esse arcus PC, LC , quod ad numerum graduum attinet. Eosdem autem esse quoque similes, manifestum est ex lemmate 10. ubi demonstratum est, rectas AP, AC , abscindere similes arcus PC, VC . Quod etiam constat ex lemmate 34. ^e Cum enim anguli ICA, IAC , aequales sint; ^f sit autem ICE , alterno CIT , & IAE , externo PIT , aequalis: erunt quoque anguli CIT, PIT , aequales, ideoque arcus PC, LC , similes, ut in dicto lemmate 34. demonstratum est.

e 5. primi.
f 29. primi.

Quae rectae Aequatorem, & circulum maximum obliquum in Astrolabio tangant, & ubi. Recta ex polo in tertiore circuli maximum obliqui ducta, tangat Aequatorem, & circulum obli-

15 DE INDE quia in posteriori parte primi modi diuidendi circulum obliquum maximum $AFCG$, in gradus, recta qualibet ex Y , emissa refecat a circulo obliquo arcum inter F , & rectam illam comprehensum tot gradibus respondentem, quot in arcu Aequatensis inter D , & eandem illam rectam incluso continentur; sit ¹ ut recta ex Y , egrediens, & unum circulorum tangens, tangat & alterum, ut videlicet arcus inter F , & punctum contactus positus respondeat arcui inter D , & punctum contactus comprehenso. quod tamen Geometrice demonstrabimus, & simul puncta contactuum inueniemus,



niemus, hoc modo. Secta recta EY , bifariam, describatur ex puncto divisionis per E , & Y , semicirculus secans Aequatorem in d . Dico rectam Yd , tangere Aequatorem in d , eandemque productam tangere obliquum circulum in T , puncto, in quod cadit recta IT , ducta ex I , polo circuli obliqui ad FG , perpendicularis. ^a Iuncta enim recta Ed , erit angulus EYT , in semicirculo EdY , rectus; ac proinde, ex coroll. propof. 16. lib. 3. Euclid. recta Yd , ad semidiametrum dE , perpendicularis tanget Aequatorem in d .

quum: Et si tra-
per circuli obli-
quam, tanget &
Aequatorem.

a 31. tertij.

16. VT autem demonstremus, eandem productam tangere circulum obliquum in T , ostendendum prius est, perpendicularem IT , auferre arcum Aequatoris eB , similem arcui circuli obliqui TG , & quamcumque aliam rectam ex polo I , ductam, qualis est Ig ; abscindere arcum fB , arcui gG , dissimilem: quorum utrumque ipsa conficiemus. Iunctis rectis Ee , HT ; quoniam triangula PHI , AEI , equiangula sunt, cum anguli ad H , E , recti sint, & anguli ad verticem I , aequales; (Nam recta AI , producta cadit in P , ut demonstravimus,) nec non & alterni P , A ; ^d erit ut PH , hoc est, ut TH , ad HI , ita AE , hoc est, ita, eE , ad EI . Igitur cum in triangulis THI , & EI , anguli recti ad I , aequales sint, & latera circa angulos H , E , proportionalia, ut ostendimus, ac reliquorum angulorum T , e , uterque minor sit recto; (quod recta EP , GP ; Be , De , in semicirculis rectos angulos efficiant, quorum illi partes sunt.) erunt triangula THI , & EI , equiangula, angulique THI , & EI , habebunt aequales in centrīs H , E ; ac propterea, ex scholio propof. 22. lib. 3. Eucl. arcus, eB , TG , similes erunt. quod est primum. Quod autem alia recta quacunque Ig , auferat arcus non similes fB , & gG . sic concludemus. Si Ig , cadat supra perpendicularem IT , erit arcus fB , minor, quam eB , ac proinde minor, quam ut similis sit arcui TG , cum huic similis ostensus sit arcus eB . Multo ergo minor erit arcus fB , quam ut similis sit arcui gG , cum hic maior sit quam TG . Si vero Ig , cadat infra perpendicularem IT , erit arcus fB , maior quam eB ; ac proinde maior, quam ut similis sit arcui TG , cui similis ostensus est eB . Multo ergo maior erit arcus fB , quam ut similis sit arcui gG , qui minor est, quam TG ; ac proinde sola perpendicularis IT , arcus similes abscindit Be , TG .

Recta ad meridiana
nam lucam ex
polo circuli ma-
ximi obliqui per-
pendicularis, quae
arcus similes ab-
scindat ex Ae-
quatore, & circu-
lo maximo obli-
quo.

b 15. primi.

c 29. primi.

d 4. sexti.

e 31. tertij.

f. 7. sexti.

17. HIS demonstratis, facile ostendemus rectam Yd , productam tangere obliquum circulum in T . Nam ducta recta HT , ipsi Ed , parallela, probabimus rectam Yd , productam tangere obliquum circulum in T , & perpendicularem ad FG , ex I , ductam cadere in T , punctum contactus, ac proinde eandem Yd , productam tangere circulum obliquum in T , puncto extremo perpendicularis IT . Quoniam enim parallelae sunt PH , CE , ob rectos angulos ad H , E , rectaque YC , producta cadit in P , ut ostendimus; equiangula erunt ex coroll. propof. 4. lib. 6. Eucl. triangula YHP , YEC . h Igitur erit, ut YH , ad HP , ita YE , ad EC ; & permutando, ut YH , ad YE , ita HP , hoc est, HT , ad EC , hoc est, ad Ed . Cum ergo HT , Ed , parallelae sint, transibit recta Yd , producta per T , ex scholio propof. 4. lib. 6. Eucl. ⁱ Et quia angulus YdE , in semicirculo rectus est, & angulo YTH , aequalis, externus interno; erit quoque YTH , rectus, ac proinde YT , circulum $AFCG$, in T , continget. Iuncta autem recta IT , secante Aequatorem in e , quoniam punctum T , inuenitur quoque per rectam ex altero polo Y , emissam, qua abscindat ex Aequatore arcum aD , inchoatum aequalem arcui Be , ut patet ex primo modo diuidendi circulum obliquum in gradus; erit arcus Dd , arcui Be , aequalis. Ita enim utraque recta Ie , Yd , abscindet arcum eundem FI , tot graduum, quot in arcu Be , vel Dd , continentur. Est autem arcus Dd , arcui TG , similis, ex scholio propof. 22. lib. 3. Eucl. ob angulos DEd , GHT , in centro, ^l qui aequales sunt, externus, & internus, in parallelis Ed , HT . Igitur & arcus Be , eidem arcui TG , similis erit. Cum ergo sola perpendicularis ex I , ad FG , ducta abscindat arcum aB , inchoatum, similem arcui aD ,

g 28. primi.

h 4. sexti.

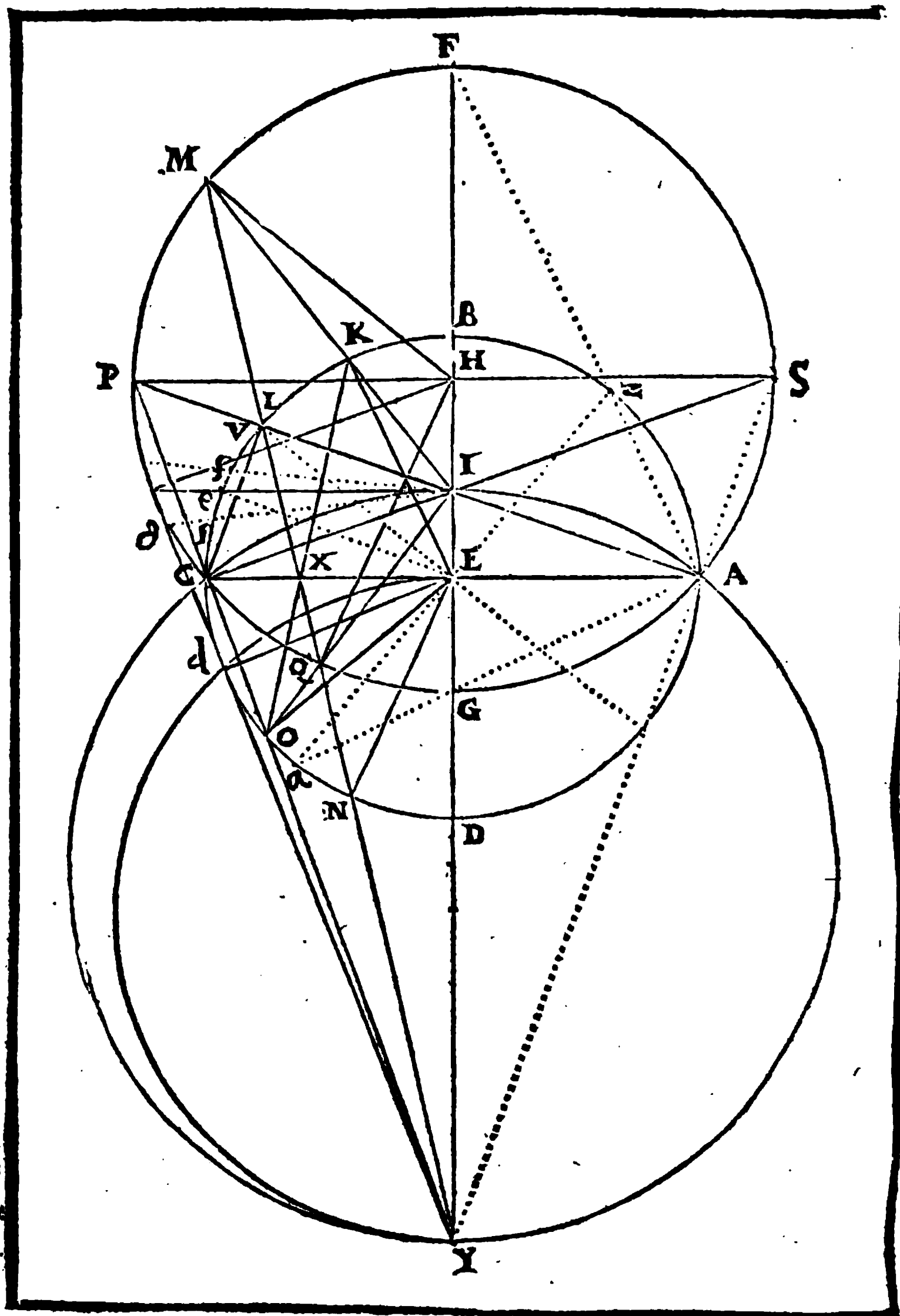
i 31. tertij.

k 29. primi.

l 29. primi.

X x 2

inchoato,



inchoato, ut demonstratum est; erit IG , ad FG , perpendicularis; atque idcirco recta Yd , producta tangit obliquum circulum in puncto T , in quod perpendicularis ex I , ad FG , excitata cadit. quod est propositum.

18. TERTIO ducta ex Y , utcumque recta YM , secante Aequatorem in V , N , (casu autem factum est; ut punctum V , cum puncto L , coincidat in figura.) & circulum obliquum in M , Q , ductisque rectis IM , IQ , secantibus Aequatorem in K , O ; erunt arcus VCN , MCQ ; Item BV , FM , & GQ , DN , similes: Arcus item VCN , KCO , aequales: ac tandem anguli $MI F$, $O I D$, aequales quoque erunt. Iunctis enim rectis HM , HQ , & EV , EN : quoniam est, ut YH , ad HP , ita YE , ad EC ; estque HQ , ipsi HP , & EN , ipsi EC , aequalis; erit quoque ut YH , ad HQ , ita YE , ad EN . Quare triangula $YH Q$, YEN , angulum Y , habent communem & latera circa angulos H , E , proportionalia. Cum ergo reliquorum angulorum Q , N , uterque sit recto maior; (b Nam tam angulus $H Q Y$, maior est recto angulo HTY , quam angulus ENY , angulo recto ENT .) erunt triangula $YH Q$, YEN , equiangula; aequalesque habebunt angulos ad H , E . Igitur ex scholio propof. 22. lib. 3. Eucl. arcus GQ , DN , similes sunt. Eodem modo, quoniam est, ut YH , ad HP , hoc est, ad HM , ita YE , ad EC , hoc est, ad EV , habebunt triangula YHM , YEV , angulum Y , communem, & latera circa angulos H , E , proportionalia. Cum ergo reliquorum angulorum M , V , uterque minor sit recto, (quia cum ambo ad circumferentias insistant tantummodo semidiametris HQ , EN , acuti sunt: Recti enim fierent, si semidiametris QH , NE , productis, ad earum extrema puncta ex M , V , recta ducerentur.) erunt triangula YHM , YEV , equiangula, angulosque aequales habebunt YHM , YEV ; ac proinde & ex duobus rectis reliqui aequales erunt FHM , BEV . Igitur ex scholio propof. 22. lib. 3. Eucl. arcus FM , BV , similes sunt: ac proinde, ex eodem scholio, vel ex lemmate 6. & ex semicirculis reliqui VD , MG , similes erunt: Fuervnt autem & DN , GQ , similes. Igitur ex lemmate 6. & reliqui arcus VN , MQ , similes erunt. Constat ergo, rectam YM , undique arcus similes auferre, nimirum tam superiores FM , BV , quam inferiores, GQ , DN , & tam ad sinistram positos MQ , VN , quam ad dexteram MAQ , VAN , reliquos videlicet ex totis circulis, si similes MQ , VN , tollantur. Deinde quia idem punctum M , reperitur per rectas IK , YN ; erunt arcus BK , DN , aequales, ut constat ex primo modo dividendi circulum obliquum in gradus: Item quia idem punctum Q , invenitur per rectas IO , YV ; erunt eandem ob causam arcus DO , BV , aequales. Igitur erunt arcus BK , DO , simul duobus arcibus DN , BV , simul aequales: ac proinde & ex semicirculis reliqui KO , VN , aequales erunt. Et quia VN , similis fuit arcui MQ , erit eidem arcui MQ , similis etiam arcus KO . Igitur & rectae IM , IQ , ductae per puncta circuli obliqui, in quibus a recta YM , secantur, abscindunt ex Aequatore arcum KO , arcui MQ , similem. Ex quo denique sequitur ex lemmate 34. angulos MIT , OIT , atque idcirco & ex duobus rectis reliquos $MI F$, $O I D$, aequales esse. Quod sine lemmate 34. ita quoque ostendi potest. Quoniam est ut PH , ad HI , ita AE , ad EI , ob triangula PHI , AEI , equiangula; erit quoque ut MH , ad HI , ita OE , ad EI . Et quia anguli hisce lateribus consenti MHI , OEI , aequales sunt, quod ex duobus rectis reliqui MHF , OED , aequales quoque sint, ex scholio propof. 22. lib. 3. Eucl. ob arcus FM , DO , qui similes sunt. (Cum enim similes sint ostensi FM , BV , erit quoque DO , ipsi BV , aequalis, eidem FM , similis.) erunt triangula MHI , OEI , equiangula, aequalesque habebunt angulos $MI F$, $O I D$. quod est propositum. Vbi etiam obiter notandum videtur, rectas KO , VN , sese mutuo interfecare in diametro Aequatoris AC , in puncto X , hoc est, diametrum AC , per earum intersectionem X , transire. Ducta enim recta CV ; quoniam tam arcus BK , DN , quam arcus BV , DO , aequales sunt, ut dictum est; erunt quoque tam reliqui CK , CN , quam reliqui CV , CO , aequales, ac proinde tam anguli $CO K$, CVN , insistentes arcibus aequalibus

Quos arcus similes ex Aequatore, & circulo maximo oblique auferat rectae ex polis eiusdem circuli obliqui eductae a 4. sexti.

b 21. primi.

c 7. sexti.

d 4. sexti.

e 31. sexti.

f 7. sexti.

g 4. sexti.

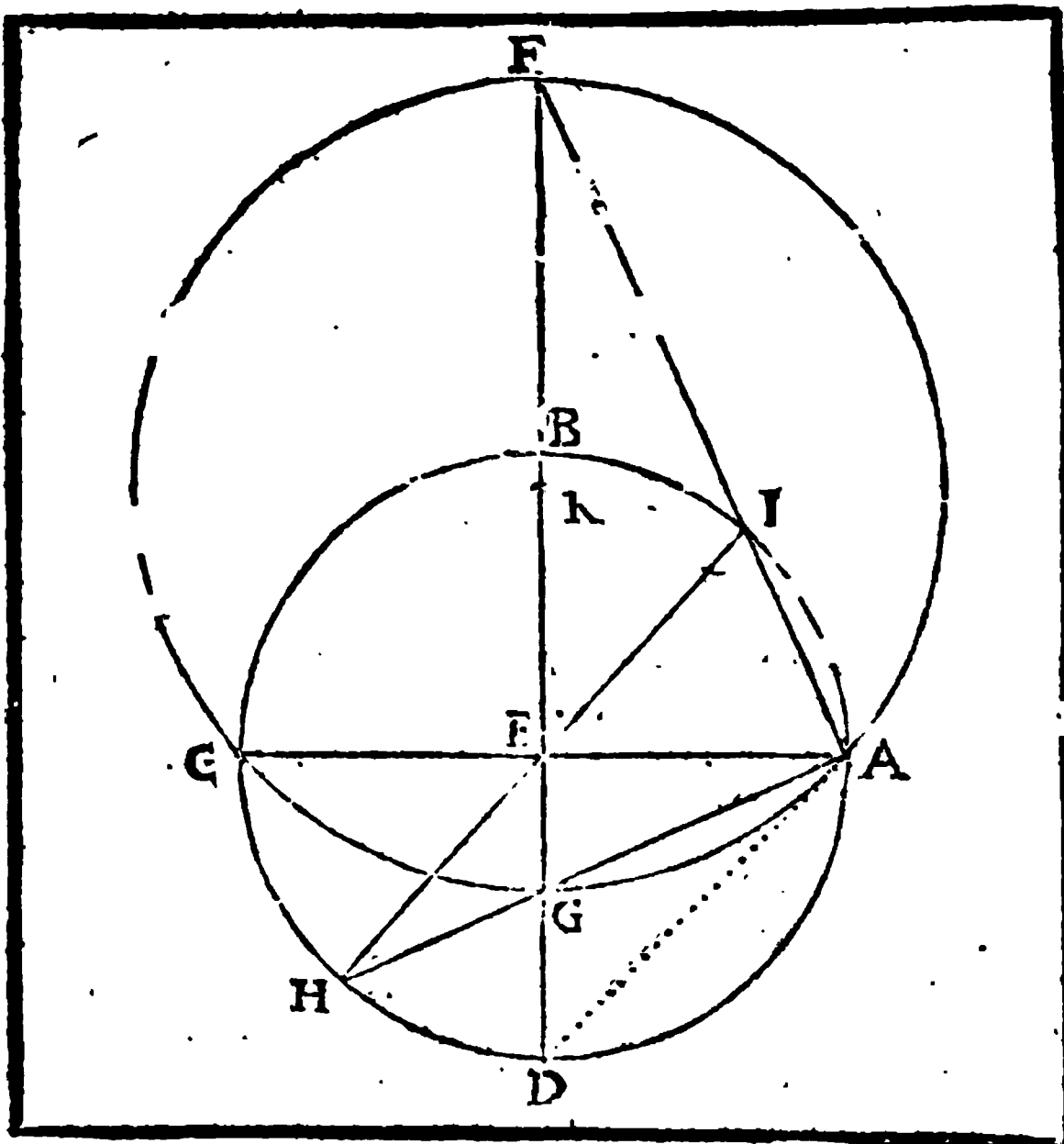
h 6. sexti.

i 27. tertij.

bus CK, CN, quā anguli ACO, ACV, insistentes arcibus equalibus AO, AK. (Natus si equalibus arcibus DO, BV, aequales quadrantes AD, AE, adiciantur, toti arcus AO, AK, aequales sunt) inter se etiam aequales. Itaque cum in triangulis COX, CVX, qua a recta AC, abscinduntur, (quamvis nondum constet, eam per idem punctum X, transire) duo anguli COX, OCX, duobus angulis CVX, VCX, aequales sint, & sint autem & latera adiacentia CO, CV, equalia, ob aequales arcus CO, CV; & erunt quoque latera CX, CX, equalia, hoc est, segmenta rectae AC, inter C, & rectas KO, VN. Transsit ergo AC, per X. Nam si duobus in punctis secaret rectas KO, VN, esset unum segmentum altero maius, propterea quod unum punctum propinquius foret puncto C, quam alterum. Denique ex his, quae dicta sunt, inferre quoque licebit, si ad polum I, circuli obliqui constituentur duo anguli aequales MIF, OID, rectam per puncta M, Q, ubi recta IM, IO, obliquum circumulum secant, traiectionem cadere in alterum polum I, hoc est, tria puncta M, Q, I, iacere in una linea recta. Nam si ducta recta MY, non dicatur transire per punctum Q, sed secare obliquum circumulum in alio puncto, constitueret recta ex hoc puncto ad I, ducta cum ID, angulum aequalem angulo MIF, ut paulo ante demonstravimus; ac proinde & angulo OID; atque ita pars ac totum equalia erant, quod est absurdum. Transsit ergo recta MY, per punctum Q, quod est propositum. Atque hac de proprietatibus varijs circumulorum obliquorum maximorum dicta sunt, nunc ad institutum revertamur.

Aequatorem in Astrolabio ex circumulo maximo obliquo, qui ad Meridianum rectus sit, inclinatio nemque ad Aequatorem habeat notam, describere.

19. CVM in scholio prop. 4. Num. 1. & 2. ex dato tropico Σ , vel Θ , in plano Astro-



labij Aequatorem describeremus, doceamus quocq. hoc loco, qua ratione ex dato quocumque circumulo obliquo maximo, q. ad Meridianum rectus sit, (qualis est Horizon, Verticalis primarius, Ecliptica, posito principio Θ , in Meridiano; & denique omnis circumulus maximus per polos Meridiani, hoc est, per communes sectiones Aequatoris, Horizontisque ductus. Inclinatio nemque ad Aequatorem habeat notam, Aequatorem in plano

Astrolabij describere liceat. Nam non raro res hac magnā affert commoditatem, cū qui libet circumulus obliquus in Astrolabio maior sit, quam Aequator, ut supra Num. 2. demonstravimus.

strauimus, accuratiusque ex maiore circulo minor describatur, quam maior ex minore. Sit ergo in *Astrolabij* plano datus circulus maximus obliquus $AFCG$, & ad Meridianum rectus, cuius inclinatio ad Aequatorem contineat gradus 30. hoc est, altitudo poli Borealis supra illum circulum, siue complementum inclinationis eius ad Aequatorem, complectatur grad. 60. oporteatque in eodem plano Aequatorem describere. Ducta diametro circuli FG , per eius centrum K , numeretur a puncto G , in utramque partem complementum inclinationis, siue altitudo poli, hoc est, in dato exemplo grad. 60. usque ad A , & C , ducaturque recta AC ; qua in E , secabitur bisariam, ex scholio propof. 27. lib. 3. Eucl. propterea quod diameter FG , arcum AGC , bisariam diuidit: ac tandem ex E , per A , & C , circulus describatur $ABCD$. Dico hunc esse Aequatorem. Ducta enim recta AG , secante circulum $ABCD$, in H , erunt ex lemmate 10. arcus CG , CH , similes. Cum ergo CG , metiatur altitudinem poli supra datum circulum maximum obliquum, metietur eandem arcus CH . Ducta igitur recta ex H , per centrum E , diameter erit circuli maximi, cuius complementum inclinationis, vel altitudo poli sit CH . Et quia ducta recta AI , angulus HAI , rectus est in semicirculo, cadet ea producta in punctum F . Si enim citra F , vel ultra caderet, efficeret ducta recta FA , in semicirculo FAG , alterum angulum rectum FAG , priori aequalem, atque ita pars & totum aequalia forent. quod est absurdum. Itaque si $ABCD$, statuatur Aequator, describetur circulus data inclinationis $AFCG$, cum radij visuales AH , AI , per extrema puncta eius diametri ducantur, abscindantque diametrum apparentem FG , ut ex ijs, qua in hac propof. Num. 2. demonstrata sunt, perspicuum est. Est enim HI , diameter eius circuli in sphaera, cum arcus CH , AI , metiantur altitudinem poli supra ipsum, ut diximus. Vicissim ergo, posito $AFCG$, circulo obliquo, qui altitudinem poli habeat AI , vel CH , erit $ABCD$, Aequator: quandoquidem ex hoc Aequatore ille describitur, veluti demonstrauimus. Quod si maior pars obliqui circuli dati vergere debeat in partem inferiorem, ut contingit in Verticali primario, numerandum erit complementum eius inclinationis ad Aequatorem, vel altitudo poli ab F , in utramque partem, &c. Nam eius diameter caderet debet inter B , & C , ut ex ijs patet, qua in hac propositione Num. 9. scripsimus, quando declarauimus, quam in partem ducenda sit diameter cuiusvis circuli obliqui, qui tamen ad Meridianum rectus sit. Hac eadem ratione ex quouis alio circulo maximo, qui ad Meridianum rectus non sit, Aequatorem describimus in *Astrolabio*, ut propof. 8. Num. 17. scribemus.

20. **C O N S T A T** ex his, si in quouis puncto A , circumferentia Aequatoris angulus rectus constituatur FAG , a quo per centrum E , recta ducatur AC , & ad hanc in eodem centro E , perpendicularis excitetur FG , secans rectas AF , AG , angulum rectum constituentes in F , G ; puncta F , G , representare duo puncta in sphaera per diametrum opposita, hoc est, rectam interceptam FG , esse diametrum maximi circuli. Quia enim ex scholio propof. 31. lib. 3. Eucl. IAH , semicirculus est, abscindens radij AI , AH , per extremitates diametri HI , educti, diametrum visam FG , circuli maximi, cuius diameter HI , per ea, qua Num. 2. huius propof. demonstrata sunt; ac proinde puncta F , G , per diametrum sunt opposita in circulo maximo circa diametrum visam FG , descripto, cum puncta I , H , per diametrum opposita referant.

21. **D E N I Q U E** descripto quouis circulo obliquo maximo in *Astrolabio*, qui tamen ad Meridianum rectus sit, hoc est, per puncta A , C , transeat, cognoscemus eius inclinationem ad Aequatorem, altitudinem poli supra ipsum, & situm eiusdem in sphaera, hac ratione. Ex A , polo australi per G , punctum, ubi circulus obliquus $AFCG$, meridianam lineam BD , interfecat, centro *Astrolabij* E , propinquius, recta ducatur AG , secans Aequatorem in H . Nam CH , erit arcus altitudinis poli, & eius complementum DH , incli-

Que puncta in *Astrolabio* per diametrum opponantur.

Altitudinem poli supra circulum maximum obliquum in *Astrolabio*, qui ad Meridianum rectus sit, & eius inclinationem ad Aequatorem, siue in sphaera, cogno- scere.

nationemque ad Aequatorem habeat notam, siue non rectis, in Astrolabio tamen descriptus, Parallelos in Astrolabio describere, atque in gradus, hoc est, in partes inæquales, quæ eorum gradibus in sphaera æqualibus respondent, distribuere.

1. PRIMO loco de parallelis illorū circularum maximorum obliquorum agemus, qui ad Meridianum recti sunt; quamvis eadem sit ratio in illis, qui ad Meridianum recti non sunt, ut Num. 25. dicemus. Si igitur diametris horum circularum in Analemmate ad initium proposit. 4. descripto ducantur parallelæ rectæ per singulos gradus circuli Analemmatis, erunt ex diametri parallelorum per singulos gradus ductorum. Quare si ex polo australi A, per extrema puncta harum diametrorum radij visuales emittantur, abscindantur ex recta nX, diametri apparentes, seu visæ parallelorum: quæ si transferantur in lineam meridianam Astrolabij BD, eo ordine ac situ, quem in Analemmate habent, & circa eas ex medijs earum punctis circuli describantur, descripti erunt paralleli circuli Horizontis, & aliorum circularum maximorum, quos in proposit. nominavimus.

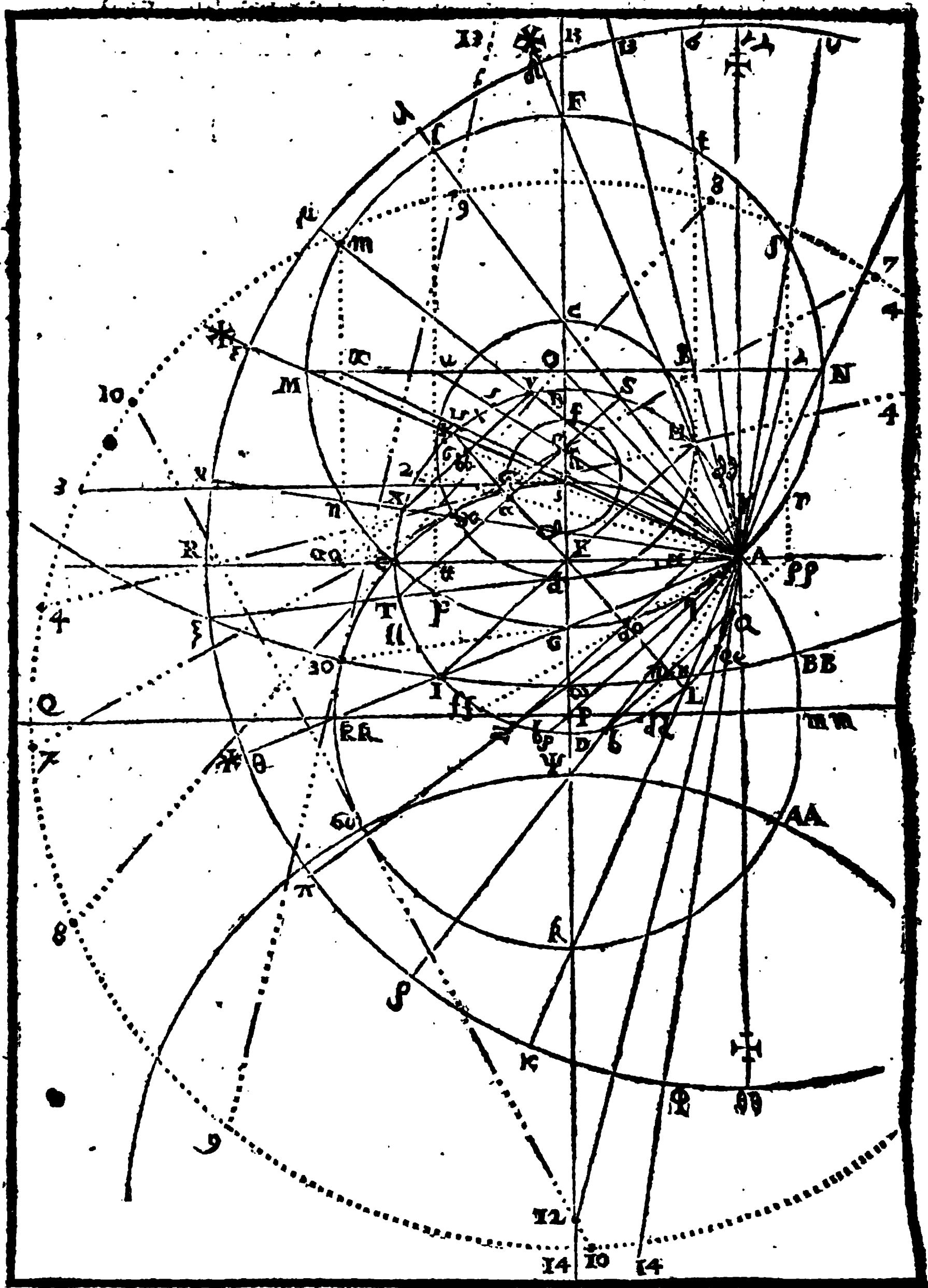
Horizontis, & cuiuslibet alterius circuli maximi obliqui, ad Meridianum tamen recti, parallelus in Astrolabio ex Analemmate describere.

2. E O S D E M parallelas cōmodissimè in Astrolabio describemus, etiam si seorsum Analemma constructum non sit, si diametris dictorum circularum maximorum in Aequatore Astrolabij inuentis, ut in præcedenti proposit. traditum est, parallelæ rectæ per singulos gradus Aequatoris agantur. Hæ namque erunt rursus diametri parallelorum. Quamobrem si per earum puncta extrema ex A, polo australi radij visuales emittantur, abscindantur ab ijs in meridiana linea BD, utrinque producta diametri parallelorum apparentes maximæ, ut in scholio proposit. 3. ostensum est, quippe cum Meridianus, in cuius communi sectione cum Aequatore apparent, ad hosce parallelas rectus sit. Si igitur ex medijs punctis diametrorum visarum circa easdem circuli describantur, descripti erunt prædicti paralleli in Astrolabio. Quod ut planius fiat, sit exempli gratia, in Astrolabio Aequator ABCD; centrum E; diameter Horizontis HI; Verticalis primarij KL; Horizon AFCG; Verticalis primarius AICk; centrum Horizontis O; Verticalis P; Polus Horizontis superior, hoc est, vertex capitis, siue Zenith, punctum i; Polus inferior, siue Nadir, punctum k. Si ergo paralleli utg. Horizontis, quos Almucantarath Arabes dicunt, describendi sint, diuidendus erit Aequator, initio sumpto ab Horizontis diametro HI, in 360. gradus, si paralleli omnes Horizontis, per singulos nimirum gradus Verticalis primarij transeuntes, desiderantur. Nos ad vitandam confusionem contenti fuimus diuisione in 12. partes æquales, ita ut singulæ tricenos gradus complectantur. Deinde quælibet bina puncta à punctis H, I, æqualiter distantia lineis rectis iungenda, quæ ex scholio proposit. 27. lib. 3. Eucl. ipsi HI, parallelæ erunt, cuiusmodi sunt rectæ ST, VX, YZ, a b, ac proinde diametri erunt parallelorum Horizontis per tricenos gradus ductorum, hoc est, communes sectiones Meridiani, (pro quo nunc circulus ABCD, sumitur) & parallelorum Horizontis, cum omnes hæ sectiones inter se parallelæ sint, factæ videlicet à plano Meridiani in planis parallelis. Igitur si ex A, polo australi per S, T, radij emittantur, abscindetur paralleli ST, diameter visa cd, qua bifariam diuisa in e, describatur ex e, circulus per c, d, qui parallelum Horizontis, cuius

Y y diameter

Horizontis, & cuiuslibet alterius circuli maximi obliqui, ad Meridianum tamen recti, parallelus in Astrolabio per Aequatorem, etiam si Analemma seorsum constructum non sit, describere.

a 16. vides.



diameter ST, repræsentabit. Pari ratione radij AV, AX, abscindunt diametrum visam fg. paralleli Horizontis, cuius in sphaera diameter VX. Sic extremum Z, diametri YZ, apparebit per radium AZ, in puncto ω , alterum autem extremum Y, cernetur per radium AY σ , in concursu huius radij cum meridiana linea DBF, qui in puncto admodum procul distante contingit, ut in plano notari non possit. Quare ut portio eius paralleli per ω , transeuntis describi queat, inveniendum est eius centrum, etiam si alterum extremum non habeatur, ut paulo infra Num. 9. docebimus. Atque omnes hi paralleli, quorum diametros in Aequatore Astrolabij recta AK, ex polo australi A, ad polum Horizontis K, educta intersecat, hoc est, qui in sphaera inter polum australem, & Zenith Meridianum intersecant, habent sua centra in Astrolabio supra Zenith i, versus F, describunturque circa i, Zenith, siue polū Horizontis superiorē.

3. AT parallelus Horizontis, cuius diameter per polum A, australem transit, qualis est recta Abp, ad axem Horizontis KL, perpendicularis, cadens in P, centrum Verticalis, ut supra demonstratum est propos. 5. Num. 3. projicitur in lineam rectam PQ, ad BD, perpendicularem in P. Quod. n. lineam rectam efficiat in Astrolabio, constat ex propos. 1. Num. 1. cum per polum australem ducatur. Quod autem faciat rectam PQ, ad BD, perpendicularem in P, sic probatur. Quoniam tam planum Aequatoris, Astrolabijue, quam planum paralleli diametri AP, ad Meridianum rectum est; (Meridianus enim per ipsorum polos ductus ad utrumque rectus est, ac proinde vicissim ipsa plana ad Meridianum recta erunt.)^b erit & eorum communis sectio ad eundem recta, atque idcirco ex defin. 3. lib. 11. Eucl. & ad rectam BD, in Meridiano existentem perpendicularis erit in puncto P, vbi plano Astrolabij parallelus occurrit. Igitur perpendicularis PQ, erit communis illa sectio referens parallelum Horizontis per A, polum australem ductum.

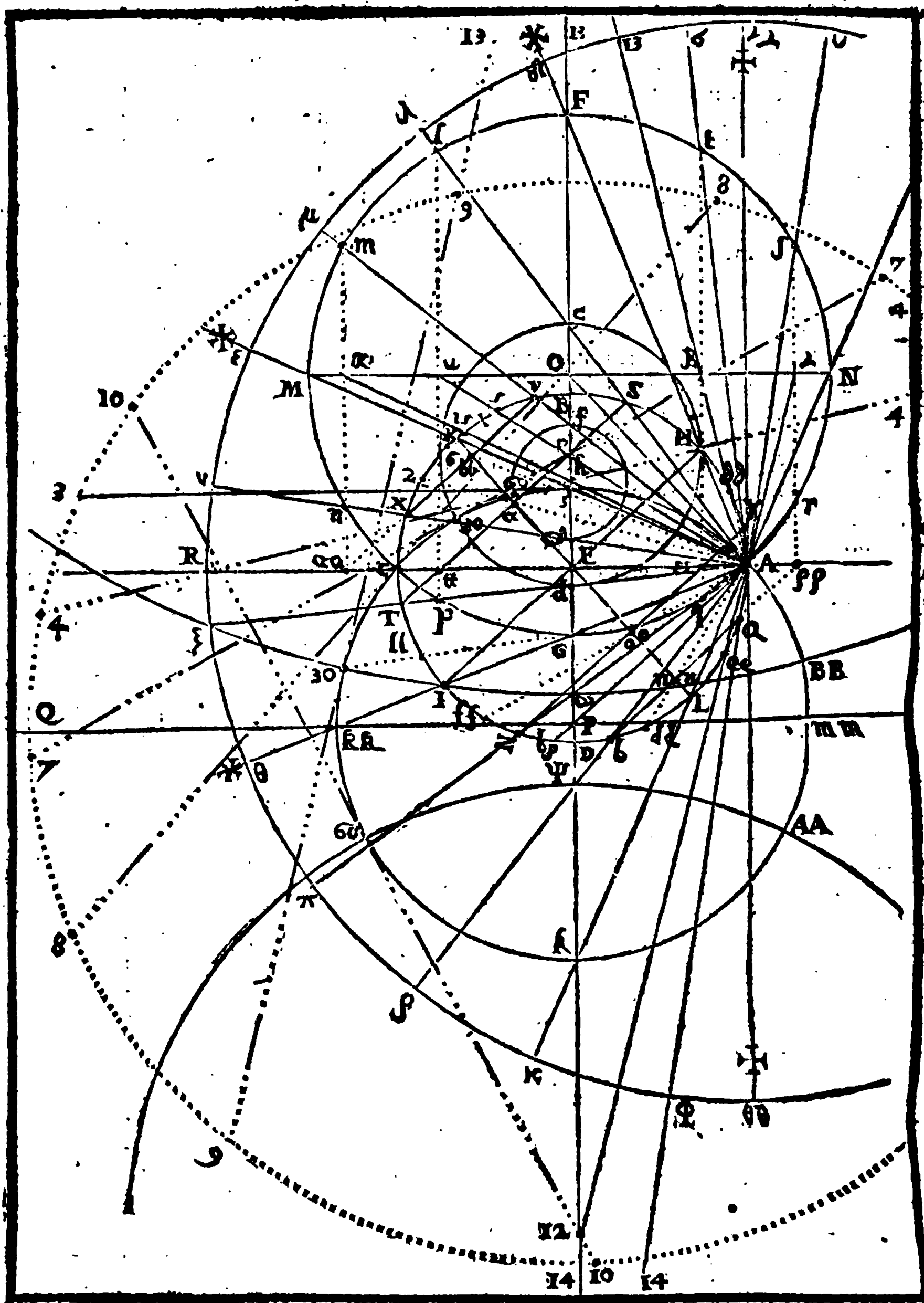
4. ALII denique paralleli, quorum diametros in Aequatore Astrolabij recta AK, ex polo australi A, ad K, polum Horizontis ductum non secant, hoc est, qui in sphaera inter polum australem, & Nadir Meridianum intersecant, centra sua habent in Astrolabio infra Nadir k, describunturque circa idem Nadir k, ita ut eorum circumferentia à recta PQ, deorsum versus curvantur, quemadmodum priorum circumferentia ab eadem recta PQ, sursum versus tendunt. Ita vides radium Ab, per b, extremum diametri ab, indicare vnum punctum extremum illius paralleli visum \downarrow ; alterum vero extremum indicabitur per radium A σ , qui per alterum extremum a, ducitur, infra Nadir k, in concursu 14. si in plano notari posset; ita ut tota diameter visa infra rectam PQ, existat, inter cuius extrema ipsum Nadir k, reperitur. Sed quia hoc alterum extremum nimis procul excurrit, præstat inuenire centrum paralleli, quod est punctum 12. (quod paulo post Num. 9. inuenire docebimus) licet alterum extremum diametri visum non habeatur. Circulus igitur \downarrow 60. ex centro 12. descriptus circa Nadir k, repræsentabit parallelum diametri ab. Atque hoc eodem artificio omnes paralleli Horizontis describentur, tam ij, qui sunt in supero hemisphaerio supra Horizontem, quos illi repræsentant, qui infra Horizontem descripti sunt; quam illi, qui infra Horizontem existunt, quos videlicet referunt ij, qui extra Horizontem designantur. Maior tamen usus illorum, quam horum est in rebus Astronomicis: Ex quo factum est, ut in Astrolabijs extra Horizontem nullus parallelus ipsius describi soleat, præter eū, qui grad. 18. infra Horizontem existit, diciturque linea crepusculina, de qua propos. 10. egemus.

Parallelos Horizontis, qui in sphaera inter polum australem, & Zenith Meridianum intersecant describi in Astrolabio circa Zenith.

Parallelum Horizontis, qui in sphaera per polum australem ducitur, projici in Astrolabio in lineam rectam, quæ ad Meridianum perpendicularis est in centro Verticalis primarij.

a 15. l. 1. Tab. b, 19. und.

Parallelos Horizontis, qui in sphaera inter polum australem, & Nadir Meridianum intersecant, describi in Astrolabio circa Nadir.



OMIT TENDVM etiam non est hoc loco, quando parallelus aliquis circuli maximi obliqui Aequatorem intersecat, (quod contingit, cum eius diameter meridianam lineam intra Aequatorem secat, cuiusmodi est diameter ST.) duo puncta intersectionum Aequatoris cum parallelo, & punctum intersectionis lineae meridianae cum eiusdem paralleli diametro, in vna recta iacere linea, nimirum in communi sectione plani Aequatoris, & plani paralleli in sphaera, quae ad lineam meridianam perpendicularis est in Astrolabio. Quoniam. n, tam parallelus diametri ST, in propria positione, quam Aequator ad Meridianum rectus est; erit quoque communis eorum sectio ad eundem Meridianum recta, ideoque & ad meridianam lineam BD, ex defin. 3. lib. 11. Eucl. perpendicularis. Si ergo per punctum intersectionis diametri ST, cum meridianam lineam, ad eandem lineam meridianam perpendicularis ducatur, erit ea, communis sectio paralleli, & Aequatoris. Cum ergo ex polo australi conspiciatur parallelus per illam communem sectionem transire, secabit necessario parallelus visus in Astrolabio descriptus Aequatorem in punctis extremis illius communis sectionis: ac proinde duo puncta sectionum Aequatoris, & paralleli, & punctum intersectionis diametri ST, cum linea meridianam iacebunt in vna linea recta, in communi videlicet sectione paralleli, & Aequatoris. Hac ratione experieris, intersectiones duas paralleli c 30 d, cum Aequatore, & intersectionem diametri ST, cum meridianam lineam, in vna iacere linea recta: quod etiam de duabus intersectionibus paralleli BB a 30. cum Aequatore, & intersectione diametri YZ, cum linea meridianam dicendum est. Voco autem Meridianum cuiusvis obliqui circuli maximi, eiusque parallelorum, circulum maximum, qui per polos mundi, & polos circuli obliqui ducitur; & meridianam lineam, communem sectionem plani Astrolabij, & illius circuli maximi per polos mundi, & circuli obliqui transeuntis.

sectionem communem Aequatoris, & paralleli, obliqui esse ad meridianam. Lineam in Astrolabio perpendiculari rem.

a 19. vnde.

Meridianus, & linea meridianam cuiusvis circuli obliqui, quo modo intelligatur.

ADVERTENDVM quoque est, parallelum obliquum per E, centrum Astrolabij transeuntem, aequalem esse parallelo obliquo, qui in sphaera per polum australem ducitur, proiiciturque in Astrolabio in rectam PQ; quia vterque in sphaera aequaliter a proprio polo distat, ille quidem a superiore, hic vero ab inferiore; cum vtriusque distantiam metiatur arcus Meridiani proprii inter polum mundi, & proprium polum interiectus: Vtrique vero aequalem esse tam parallelum Aequatoris per l, polum circuli obliqui, quam parallelum Aequatoris per k, alterum polum obliqui circuli descriptum: quia horum vterque recedit in sphaera a polo mundi per arcum inter polum mundi, & polum circuli obliqui interiectum; quemadmodum & vterque illorum a proprio polo per eundem arcum distat.

QVEMADMODVM autem in sphaera verticalis circulus primarius per polos Horizontis, eiusque parallelorum ductus, b secatur omnes parallelos, ipsumque Horizontem bifariam, ita quoque in Astrolabio idem fieri necesse est: adeo ut quemadmodum in Horizonte arcus AFC, AGC, referunt duos semicirculos ipsius, ut supra in scholio praecedentis propos. Num. 4. diximus, ita quoque in parallelis Horizontis arcus, quos Verticalis primarius AiCk, abscindit, semicirculos representent. Rursus quemadmodum Verticalis, ac Meridianus diuidunt eosdem parallelos Horizontis, atque ipsum etiam Horizontem in sphaera, in quadrantes, ita quoque in Astrolabio arcus Horizontis, eiusque parallelorum inter Verticalem, & Meridianum, quem recta BD, in vtramque partem extensa exprimit, comprehensi referunt eorum quadrantes: cuiusmodi sunt arcus Horizontis AF, FC, CG, GA, & parallelorum arcus c 30, 30 d;

b 15. 1. Th. semicirculi, & quadrantes Horizontis, eiusque parallelorum, a Verticali primario, ac Meridiano effecti in Astrolabio, qui.

c30,30 d; f 60.60g; a 30; 4 60.&c. Immo & diameter Verticalis primarii secans in P, ad rectos angulos meridianam lineam BD, exhibet semicirculum paralleli, cuius diameter in sphaera est A b p, quem per rectam PQ representari diximus; semidiametri autem P k k, P m m, eiusdem paralleli quadrantes referunt; semicirculum, inquam, & quadrantes eiusdem, qui à polo australi A, longius absunt.

Diametros appa-
rentes parallelorum
Horizontis, quae omnes eorundem
centris, per ipsummet Horizon-
tem iacent in Astralio.

6. A L I O modo & fortasse accuratius reperiemus in meridiana linea BD, utrinque extensa diametros apparentes parallelorum Horizontis, eorumque centra simul, hoc est, diametrorum puncta media, si Horizonte descripto AFCG, per eius centrum O, diameter MN, ducatur ad FG, perpendicularis, ipseque Horizon in 360. gradus distribuatur, facto principio à puncto F, vel G, si omnes paralleli desiderentur, (Nos confusionis evitandae causa eum in 12. partes aequales, quarum singulae tricenos gradus complectuntur, partiti sumus) ac tandem per bina quavis puncta à diametro FG, aequè remota rectae occultae ducantur secantes diametrum, MN, in u, a, b, g, quae omnes ex scholio propos. 27. lib. 3. Eucl. ipsi FG, & inter se parallelae erunt, diuidenturque omnes bifariam à diametro MN, ex eodem scholio propos. 29. lib. 3. Eucl. His namque peractis radii ex A, per extrema puncta cuiusvis parallelae emissi abscindent ex FG, diametrum visam illius paralleli, qui in sphaera tot gradibus ab Horizonte distat, quot gradibus ipsa parallela à diametro FG, remouetur, atque parallelus ipse supra quidem Horizontem exisset, si parallela versus punctum M, vergat, infra vero eundem, si versus punctum N, tendat, ita ut semicirculus FCG, ad parallelos supra Horizontem, & semicirculus FAG, ad parallelos infra Horizontem pertineat. Recta verò ex A, per punctum, in quo diameter MN, à parallela secatur, emissae indicabit in recta FG, centrum eiusdem paralleli, id est, diametrum eius visam diuidet bifariam. Verbi gratia, quoniam parallela l p, recedit à diametro FG, versus M, grad. 30. abscindent radii Al, Ap, diametrum apparentem c d, paralleli, qui ab Horizonte versus Zenith totidem gradibus abest; recta vero Au, diametrum cd, secabit bifariam in e, centro paralleli c 30 d. quod hunc in modum demonstrabimus. Quoniam rectae AF, Al, per 10. lemma, in circulis ABCD, AFCG, intercipiunt arcus similes, transitque AF, per punctum H, extremum diametri Horizontis, quod per radium AH, inuentum sit punctum F, extremum diametri visae Horizontis; transibit Al, per S, quod arcus Fl, HS, similes sint. Quemadmodum ergo radius, AS, exhibuit punctum c, ita idem punctum c, per radium Al, indicabitur. Rursus quia per idem lemma 10. rectae AG, Ap, in eisdem circulis arcus similes intercipiunt, rectaque AG, transit per I, transibit Ap, per T, quod arcus Gp, IT, similes sint. Igitur punctum d, reperietur per radium Ap, sicuti per radium AT, inuentum est. Et quia ex scholio propos. 4. lib. 6. Eucl. est, ut lu, ad up, ita ce, ad ed; estque lu, ipsi up, equalis; erit quoque ce, ipsi ed, aequalis. Est ergo e, centrum paralleli circa cd, descripti inuentum per rectam Au. Eadem ratione radii Am, An, auferent visam diametrum fg, eamque bifariam secabit recta Aa: quia ex eodem lemmate 10. tam rectae AF, Am, quam rectae AG, An, similes arcus intercipiunt in circulis eisdem. Cum ergo arcus HV, arcui Fm, & arcus IX, arcui Gn, per constructionem similis sit, transibit recta Am, per V, & An, per X, &c. Sic etiam radij At, Aq, per Y, Z, transibunt, & recta Aa, in centrum paralleli per a, descripti incidet; cum ex eodem lemmate 10. arcus similes intercipient in eisdem circulis rectae AF, At, &c. Denique radii quoque A f, Ar, per puncta a, b, transibunt. Quoniam enim rectae AN, A f, versus A, productae

ductæ interceptiunt, ex eodem lemmate 10. similes arcus, propter æquales angulos ad verticem A; transit autem NA, per L; Nam vt in scholio præcedentis propos. Num. 4. ostendimus, quatuor puncta N, A, L, k, in vna recta linea iacent. Igitur SA, producta transibit per a, cum arcus Nf, La, similes sint. Rursus rectæ AN, Ar, productæ versus A, ex eodem lemmate 10. similes arcus abscindunt. Cum ergo NA, transeat per L, vt dictum est, arcusque Lb, arcui Nr, similis sit, transibit r A, producta per b. Recta quoque Ay, versus A, producta cadet in punctum 12. quod centrum erit paralleli circa diametrum visam \downarrow 14. descripti. Nam rursus recta fr, & diameter visa \downarrow 14. secantur proportionaliter in γ , 12. cum parallelæ sint fr, \downarrow 14. hoc est, ita se habet γ , ad γ f, vt \downarrow 12. ad 12 14; (sumendo 14. pro concursu rectarum BD, Aa.) quod eodem modo demonstrabitur, quo scholium propos. 4. lib. 6. Eucl. probatum fuit. Cum ergo fr, in γ , secta sit bifariam, secabitur quoque \downarrow 14. in 12. bifariam.

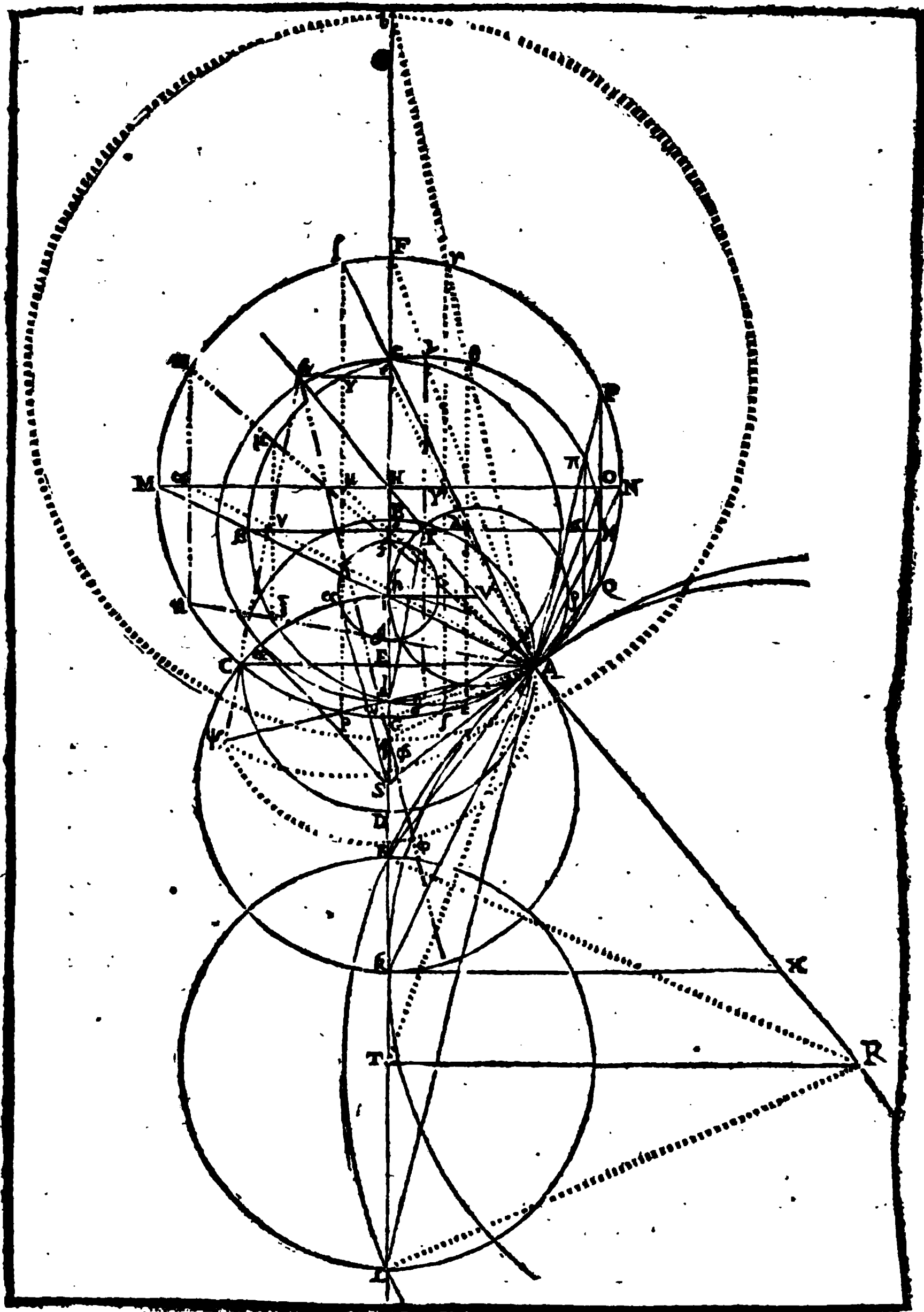
Diametri parallelorum Horizontis ductæ in Aequatore, & Horizontis, ubi se intersectant.

7. ACCIDIT autem in utroque modo exposito, parallelas in Aequatore, & Horizonte ductas, eiusdem ordinis sese interfecare in diametro AC, vel in ea producta. Ita vides parallelas ST, lp, sese interfecare in puncto tt, diametri AC. Item parallelas VX, mn, productas secare AC, productam in vno eodemque puncto aa: parallelas vero YZ, tq, in puncto ss; & parallelas denique ab, fr, productas conuenire in eodem puncto pp, rectæ CA, productæ. Ratio huius rei hæc est. Quoniam recta AO, cadens ex A, polo australi in O, centrum Horizontis, ad HI, diametrum Horizontis est perpendicularis, (si enim non credatur esse perpendicularis, si ex A, duceretur perpendicularis, caderet ea, vt demonstratum est in præcedenti propos. Num. 3. in centrum Horizontis, atque ita haberet Horizon duo centra. quod est absurdum.) erunt AO, KL, parallelæ, ideoque angulus externus cc Et, interno OAE, æqualis. Cum ergo & recti Ecc tt, AEO, æquales sint; æquiangula erunt trianguula AEO, Ecc tt. Igitur erit, vt AE, semidiameter Aequatoris ad AO, semidiametrum Horizontis, ita cc E, sinus arcus HS, ad E tt. Sed per lemma 5. semidiametri eandem proportionem habent. quam sinus arcuum similium. Igitur erit E tt, sinus arcus, qui similis sit arcui HS, hoc est, sinus arcus Fl, qui ostensus est similis arcui HS: ac proinde recta lp, abscindens ex EC, sinum arcus Fl, cadet in punctum tt, vbi recta ST, rectam EC, secat. Eadem quoque in ceteris demonstratio est, cum trianguulum Ebb aa, trianguulo AEO, sit æquiangulum: nec non & trianguula Eoo st, Enn pp, eidem trianguulo AEO, æquiangula, propter alternos angulos EAO, nn EA, æquales, &c.

a 28. primi.
b 29. primi.
c 4. sexti.

Q V O N I A M vero ratio hæc secunda inueniendi diametros parallelorum Horizontis percommoda est, ac facilis, libet in ea paulo diutius insistere, varias proprietates, quæ illam consequuntur, demonstrando. Quod vt commodius, & sine confusione linearum fiat, describemus figuram seorsum, in qua rursus Aequator sit ABCD, cuius centrum E: Horizon AFCG, cuius centrum H. Paralleli Horizontis cum eorum diametris in ipso Horizonte, vt supra, nisi quod arcus, Fl, lm, mM, &c. hic non sunt æquales, vt ibi. Primum igitur circulus circa tria puncta, quorum vnum est polus australis A, è quo omnes radii exeunt, alia vero duo in extremitatibus diametri visæ cuiusvis paralleli existunt, tangit Horizontem in australi polo A. Ita vides circulum Acd, Horizontem contingere in A. Cum enim diameter visa cd, reperiatur per radios ex A, ad extremitates rectæ lp, ipsi FG, parallelæ eductos, vt hic ostensum est Num. 6. erit in trianguulo Alp, basi lp, parallela recta cd. Igitur per lemma 40. circuli AFCG, Acd, descripti circa trianguula Alp, Acd, mutuò se tangent in A: & I, centrum circuli Acd

Circulum per extrema puncta diametri visæ cuiusvis paralleli Horizontis, & per polum australem descriptum, tangere Horizontem in polo australi.



Acd, existet in recta AH, ex A, per centrum Horizontis emissæ: quod inuenitur per rectam dl, facientem cum radio Ad, per d, extremitatem diametri visæ paralleli ducto angulum Ida, angulo IAd, æqualem; quod tunc rectæ IA, Id, æquales sint, ac proinde circulus ex I, per A, descriptus transeat per d; ideoque & per c, cum per duo puncta A, d, vnus tantum circulus describi possit circulum AFCG, tangens, qualem ostendimus esse eum, qui per tria puncta A, c, d, describitur. Nam si per puncta A, d, alius circulus circulum AFCG, tangens describi posset; tangeret is quoque circulum Acd, cum centrum haberet in recta AH, quod est absurdum, cum eundem vel secaret, vel tangeret quoque in d, Eademque ratione, si in c, altero extremo diametri visæ paralleli, constituatur angulus angulo c AI, æqualis, cadet recta cum angulum constituens in I, centrum. Idem contingit in parallelis, quorum diametri visæ infra S, centrum Verticalis existunt, & circa alterum polum Horizontis k, describuntur. Sit enim KL, diameter visa; quam exhibent radij AP, AQ, ad extremitates rectæ PQ, ipsi FG, parallelæ ducti, ac per A extensi. Dico circulum quoque circa tria puncta A, K, L, descriptum tangere Horizontem in A. Quia namque in triangulis APQ, ALK, latera PQ, LK, parallela sunt, circuli AFCG, AKL, circa ea triangula descripti, se mutuo per lemma 40. in A, contingent: atque R, centrum circuli AKL, in recta HA, extensa reperietur per rectam LR, quæ angulum ALR, angulo LAR, vel per rectam KR, quæ angulum AKR, angulo KAR, æqualem constituunt. Denique si ex polis Horizontis i, k, ad rectam Fk, excitentur perpendiculares iV, kX, erunt etiam V, X, centra circulorum per i, k, transeuntium, Horizontemque tangentium in A. Nam rectæ iV, kX, erunt parallelæ ipsi MN, ob angulos rectos ad H, i, k, ideoque tam triangula AHM, AVi, quàm AHN, AXK, similia erunt. Igitur erit, vt AH, ad HM, ita AV, ad Vi; & vt AH, ad HN, ita AX, ad Xk. Cum ergo semidiametri AH, HM, HN, sint æquales, erunt quoque tam VA, Vi, quàm XA, Xk, æquales. Circuli igitur ex V, X, per i, k, descripti transibunt per A, punctum, in eoque Horizontem tangent. Vbi etiam vides, rectas iV, kX, facientes angulos ViA, XkA, angulis V Ai, XAk, æquales, cadere in centra V, X. Nam tam illi duo, quàm hi anguli æquales sunt.

a 6. primi.

b 28. primi.

c 4. sexti.

d 5. primi.

Ex meridiana linea Afiobij rectam abscindere, quæ sit diameter visæ alicuius paralleli Horizontis.

Dato vno extremo diametri visæ cuilibet paralleli Horizontis, reperire alterum extremum per circulum, qui Horizontem tangit, inuentamque diam. transfer lineam perpendicularem secare bi latera.

Ex hoc sequitur, si desideretur diameter visa alicuius paralleli Horizontis, non determinando eius distantiam ab Horizonte, vel ab eius polo, id dicto citius fieri posse, si à quouis puncto I, in recta AH, assumpto, ad interuallum rectæ IA, beneficio circini duo puncta c, d, abscindantur. Nam cd, diameter erit visa alicuius paralleli, illius videlicet, cuius distantiam ab Horizonte radij Ac, Ad, determinant in punctis l, p. Cum enim circulus per A, c, d, descriptus Horizontem in A, tangat, erunt per lemma 9. rectæ cd, lp, parallelæ. Igitur vt supra Num. 6. ostensum est, recta cd, diameter erit visa paralleli distantis ab Horizonte per arcum Fl, vel Gp. Sic etiam, si ex assumpto puncto a, ad interuallum a A, duo puncta b, q, abscindantur, erit bq, diameter visa paralleli, cuius distantia ab Horizonte est arcus Fr, vel G. s. Item si ex puncto R, assumpto ad interuallum RA, abscindantur duo puncta K, L, erit KL, diameter visa paralleli, cuius distantia ab Horizonte est arcus FP, vel GQ.

HINC rursus facillima via elicitur, qua ex dato vno extremo diametri visæ cuiuslibet paralleli Horizontis, alterum extremum eruat: quæ res magnam habet utilitatem in punctis, quæ supra centrum Horizontis longius excurrunt, inuestigandis, quod ibi radij valde oblique meridianam lineam

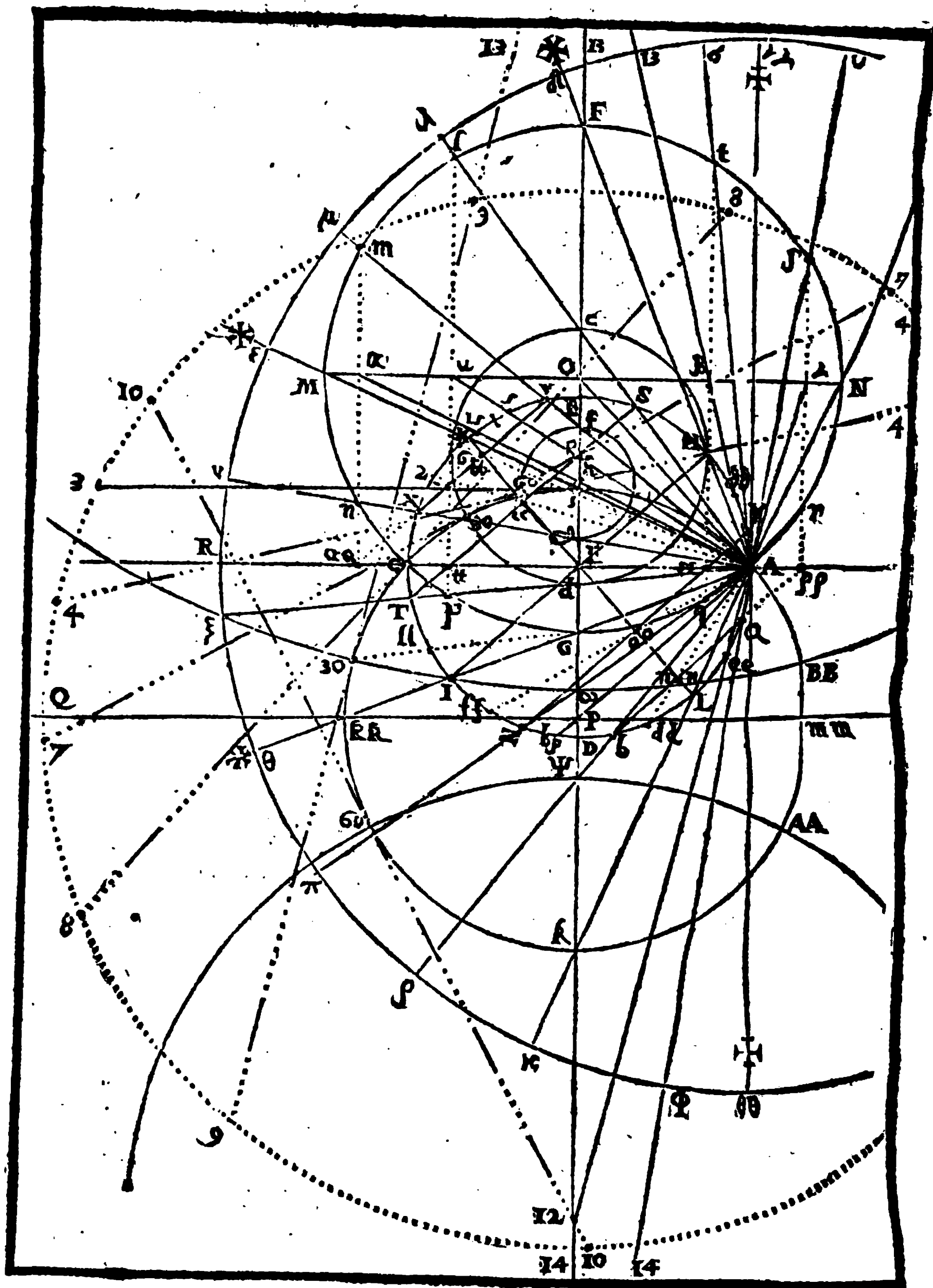
Zz inter-

Intersecant. Ita ergo faciemus. Sit data distantia paralleli sub Horizonte arcus Fr, vel Gf, cuius visâ diameter inuestiganda est. Ducto radio Af, secante meridianam lineam in q, (omnes autem hâ sectiones inter l, polum & S, centiû Verticalis minus obliquæ sunt, ac proinde magis commodæ,) fiat angulus A q a, angulo q A a, æqualis, secetque recta q a, rectam AH, in a; ac tandem ex a, ad interuallum aA, vel a q, sumatur in linea meridiana punctum b. quod dico esse alterum extremû diametri visæ, in quod scilicet radius Ar, incurrit: propterea quod circulus ex a, per A, q, b, descriptus Horizontem tangit in A; ac proinde, vt demonstraui, resecat diametrum paralleli Horizontis. Cum ergo q, sit vnum extremorum, erit b, alterum. Quod si forte recta q a, nimis oblique rectâ AH, secet, vtetur hoc artificio. Ex quolibet puncto rectæ q a, facientis angulum a q A, angulo q A a, æqualem, describemus per A, arcû circuli Aφ↓, secantem rectam a q, productam in φ; & arcui φ A, arcum φ↓, æqualem sumemus. Si namq; ducta recta A ↓, angulo HA↓, æqualis fiat angulus A ↓ a, cadet rursus recta ↓ a, in a, sectioque eius cum AH, minus erit obliqua. Quod aut ↓ a, incidat in a, vbi A a, q a, conueniunt, constat. Ducta enim ex a, recta a ↓; quoniam latera ↓ a, a a, lateribus A a, a a, æqualia sunt, angulosque cōtinent ad a, rectos; (Nam recta q a, transiens per centrum arcus a φ↓, secansque eum bifariam in φ, secat quoque ex scholio propos. 27. lib. 3. Eucl. rectam A ↓, bifariam, & ideoq; ad angulos rectos.)^{a 3. primi.} erunt & bases a A, a ↓, & anguli a A ↓, a ↓ A, æquales: ac proinde recta faciens in ↓, cum recta A ↓, angulum angulo HA↓, æqualem cadet in a. Sic etiam, si diametri KL, extremum K, inuentum sit per radium QAK, (quod facilius reperitur, quam alterum L, propter sectionē obliquiorem) & angulo RAK, æqualis fiat angulus RKA; ac tandem ex R, vbi recta KR, rectâ HAR, secat ad interuallum RK, meridiana linea secetur in L, erit L, alterum extremum. Inuento hac ratione altero extremo, dabit ducta perpendicularis ad lineam meridianam ex puncto rectæ AH, ex quo illud extremum inuentum est, centrum paralleli, hoc est, secabit diametrum visam bifariam. Ita vides perpendicularem Ie, cadere in centrum e, paralleli cd; & perpendicularem a t, in centrum t, paralleli bq; & perpendicularem RT, in centrum T, paralleli KL. Quia enim rectæ RK, RL, æquales sunt, cum ex R, ad interuallum RK, sumptum sit punctum L; erunt anguli K, L, æquales: Ponuntur autem & anguli T, recti. Igitur cum latera R K, R L, illis opposita, sint æqualia; erunt & latera K T, L T, æqualia. Eademque ratio est in aliis, cum & I d, I c, & a q, a b, sint æquales, &c.

Q V O D si Horizon tantæ interdum magnitudinis existat, vt vix in eo ob angustiam plani parallelæ lp, mn, &c. duci queant, vtî poterimus commodissime quouis circulo Aγβδ, ex aliquo puncto rectæ AH, per A, descripto, ideoq; Horizontem tangente in A. Nam si ducamus diametrum βκ, diametro MN, vel AC, parallelam, eamq; ad angulos rectos secemus alia diametro γδ, accipiendi sunt arcus γc, cμ; δd, dξ, γθ, θπ, δε, επ, arcubus Horizontis Fl, lm; Gp, pn; Fr, rP; Gf, fQ. Similes, hoc est, circulus Aγβδ, diuidendus, vt Horizon diuidebatur, & rectæ ducendæ cd, μξ, θε, πρ, &c. quia radii Aγ, Ac, Aμ, &c. cadunt in F, l, m, &c. propterea quod per lemma 9. similes arcus intercipiunt γc, Fl, cμ, lm, &c. Vt igitur in Horizonte, sic in hoc circulo radii Aμ, Aξ, dabunt diametrum apparentem paralleli fg, & radius Aγ, in centrû h, incidet, &c. Itaque si circulus Aγβδ, in partes æquales diuidatur, (quod in figura factum non est,) describêtur iidem prorsus paralleli, qui supra Num. 6. per Horizontem descripti sunt.

F A C I L E quoque ex his demonstrabimus, rectas ex S, centro Verticalis
Z z 2 ad in-

Diametros visas parallelorum Horizontis per circulum, qui Horizontem in polo antrali tangit, inuenire.



ad intersectiones eiusdem Verticalis cum parallelis ductas, parallelos ibidem tangere; quales sunt See, Sec. Iuncta. n. recta SA, tanget Horizontem in A, vt propof. 5. Num. 28. ostendimus. Si igitur describatur circulus Acd, Horizontem tangens in A, transiensque per cd, extrema puncta diametri paralleli, vt paulo ante monstratum est, tanget eadem recta SA, hunc circulum in A. Quapropter rectangulum sub cS, Sd, quadrato rectæ SA, vel See, (quæ ipsi SA, æqualis est) æquale erit; ac proinde recta See, parallelum cced, tanget in ee, & sic de cæteris parallelis circa Zenith i, descriptis. Neque diuersa ratio est in parallelis circa Nadir K, descriptis. Nam descripto circulo AKL, Horizontem tangente in A, transeunteque per K, L, extrema puncta diametri paralleli KL, tanget SA, hunc circulum in A cum perpendicularis sit ad HAR. Igitur rectangulum sub LS, SK, æquale erit quadrato rectæ SA, hoc est, quadrato rectæ ex S, ad intersectionem Verticalis cum parallelo KL, ductæ, ac proinde hæc recta parallelum in eadem intersectione tanget. Eademque ratio est de cæteris parallelis circa Nadir k, descriptis.

A T Q V E ex hoc rursus infertur, si inuentum fuerit vnum extremorum diametri Horizontis, vel eius paralleli, & duabus rectis, quarum prima est inter centrum Verticalis S, & extremum inuentum, secunda verò diameter Verticalis, inueniatur tertia proportionalis, extremum huius punctum esse alterum extremum diametri. Quia enim SA, tangit Horizontem, erit rectangulum sub SG, SF, quadrato rectæ SA, æquale. Igitur erit, vt SG, ad SA, ita SA, ad SF. Eadem ratione, quia See, tangit parallelum cd, in ee, erit eius quadratum rectangulo sub Sd, Sc, æquale. Igitur erit, vt Sd, ad See, ita See, ad Sc. Quamobrem inuento extremo d, inuenietur alterum c, si duabus Sd, See, inueniatur tertia proportionalis Sc. & sic de cæteris.

8. E O R V N D E M parallelorum Horizontis diametros visas, etiam si neque in Aequatore, neque in Horizonte diametri eorum ductæ sint, reperiemus hoc etiam tertio modo. Ex puncto A, in priori figura, descripto circulo cuiuscunque magnitudinis $\gamma\gamma$ R $\theta\theta$, ductaque $\gamma\gamma$ $\theta\theta$, ad AR, perpendiculari, vt quadrantes fiant R $\gamma\gamma$, R $\theta\theta$; sit arcus R ϵ , semissis complementi altitudinis poli, hoc est, semissis illius arcus, qui arcui CK, similis sit, transibitque ducta recta A ϵ , per K, cum per lemma 10. rectæ AR, AK, auferant arcum R ϵ , semissem arcus, qui arcui CK, similis sit. Eadem de causa, si arcus $\epsilon\delta$, $\epsilon\theta$, sint quadrantum semisses, transibunt ductæ rectæ A δ , A θ , per H, I, quod KH, KI, quadrantes sint. Diuiso iam quadrante $\delta\theta$, qui semicirculo HKI, respondet, in 180 partes æquales, hoc est, utroque arcu $\epsilon\delta$, $\epsilon\theta$, in 90 si omnes Almucantath desiderentur, (Nos vtrumque in tres partes distribuimus, vt singulæ tricenae partes contineant, hoc est, quindenos gradus) abscedent quilibet duo radij ex A, per duo puncta æqualiter distantia à puncto ϵ , quod vertici capitis respondet, emissi, ex BD, diametrum apparentem illius paralleli Horizontis, qui tot gradibus à Zenith in sphaera abest, quot semigradibus puncta illa duo à puncto ϵ , distant, vel qui tot gradibus ab Horizonte distat, quot semissibus graduum duo illa puncta à punctis δ , θ , absunt versus Zenith, si puncta assumpta sint in quadrante $\delta\theta$, aut versus Nadir, quando puncta assumpta sunt à punctis δ , θ , versus $\gamma\gamma$, & $\theta\theta$. Ita vt quadrans $\delta\theta$, respondeat parallelis Horizontis supra Horizontem, partes vero à δ , & θ , versus $\gamma\gamma$, & $\theta\theta$ parallelis infra Horizontem. Verbi gratia. Radij A λ , A ξ , abscedent diametrum cd, paralleli, qui 60. grad. à Zenith distat: quia cum rectæ A ϵ , A λ in circulo R δ , incipiant 60. semigradus, auferens eadem ex Aequatore grad. 60, per Lemma 10.

ac pro-

Rectæ ex centro Verticalis ad intersectiones parallelorum Horizontis cum Verticali ductæ, tangere parallelos in eisdem intersectionibus.

a 36. tertij.
b 37. tertij.

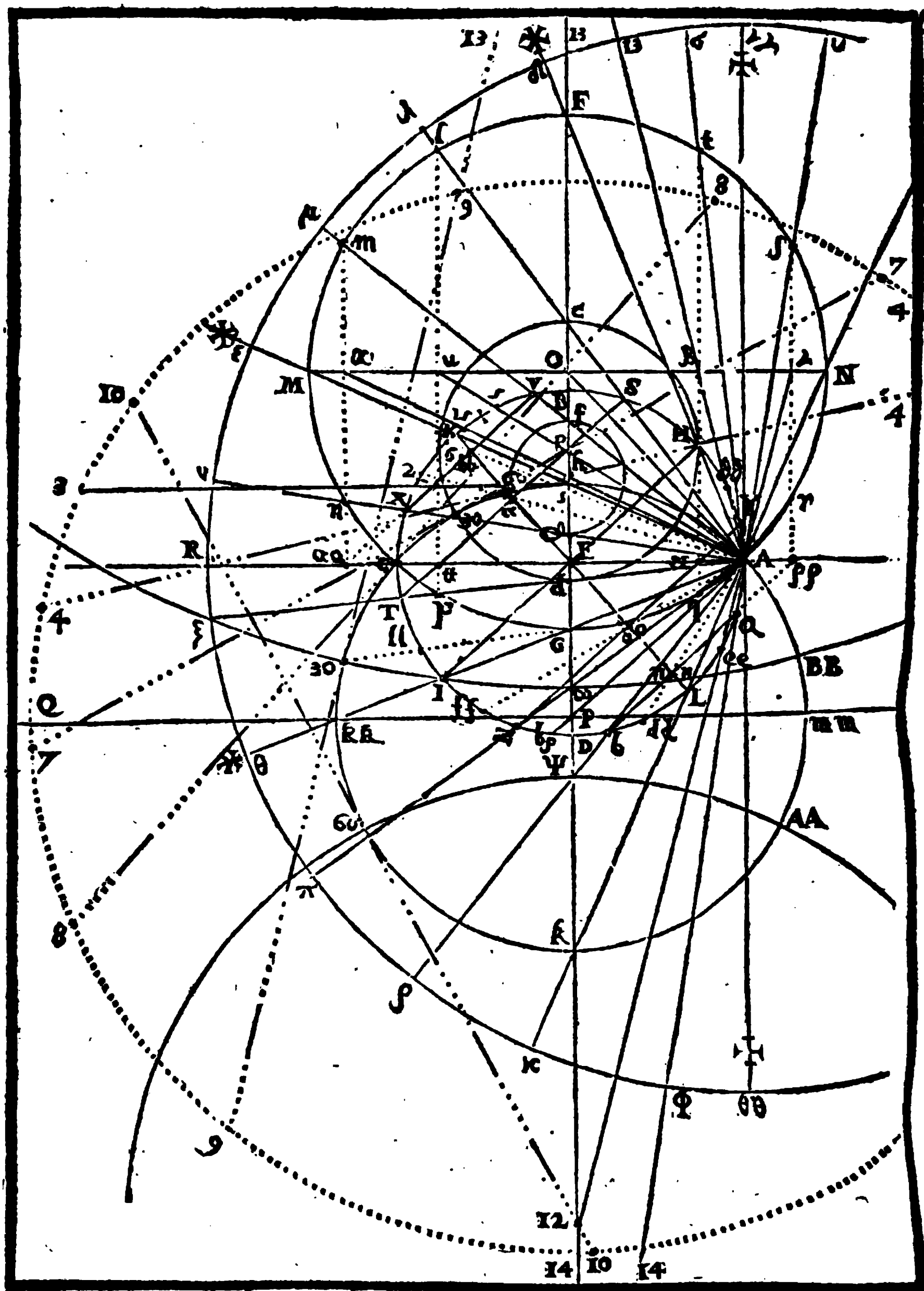
c 18. tertij.
d 36. tertij.
e 37. tertij.

Dato vno extremo diametri Horizontis, vel eius paralleli, inuenire alterum extremum, per tertiâ proportionalem adrectam, inter datum extremum, & centrum Verticalis, & ad semidiametrum Verticalis.

f 36. tertij.
g 16. sexti.
h 36. tertij.

i 16. sexti.
Semidiametrum Verticalis medio loco proportionalem esse inter rectam, quæ inter centrum Verticalis, & alterutrum extremorum diametri Horizontis vel eius paralleli interijciunt, & rectam inter idem centrum Verticalis & alterum extremum diametri Horizontis, vel eius paralleli posita.

Diametros visas parallelorum Horizontis reperire per arcum quem cuiusque ex poli australi descri-



ac proinde radius $A\lambda$, per S , transibit; eademque ratione radius $A\xi$, per T , transibit: Ideoque ambo per puncta c, d , quemadmodum prius radii AS, AT , transibunt. Simili modo radii $A\mu, A\gamma$, per V, X , transibunt, diametrumque visam fg , abscindunt. Atque hi quidem radii inter ϵ , & puncta δ, θ , existentes auferent diametros parallelorum supra Horizontem. Alii vero radii ultra puncta δ, θ , diametros parallelorum infra Horizontem abscindunt. Vt radii $A\phi, A\pi$, dabunt diametrum visam paralleli, qui per ω , infra Horizontem describitur. Ambo tamen radii à puncto ϵ , æqualiter distantes, vel à punctis δ, θ , si rectam BD , secant infra punctum P , exhibebunt diametrum paralleli infra poleum antarcticum existentis, qui in Astrolabio infra rectam PQ , circa Nadir k , describitur. Huiusmodi sunt radii $A\nu, A\rho$, abscindentes diametrum visam $\downarrow 14$. Itaque si omnes tres modi, quos tradidimus, adhibeantur, exquisitissime inveniuntur diametri visæ parallelorum Horizontis, cum pro singulis radiis ex A , ducendis habeantur præter punctum A , terna alia puncta, per quæ duci debeant, vnum videlicet in Aequatore, alterum in Horizonte, & tertium in circulo $\gamma\gamma R \theta\theta$, ut ex dictis perspicuum est.

9. CAETERVM quemadmodum si angulo CAK , quem cum radio AK , in Zenith cadente, recta AC , per E , punctum, ubi axem Horizontis KL , diameter Horizontis HI , secat, emissa constituit, fiat ex altera parte eius radij angulus æqualis OAK , hoc est, si arcui CK , sumatur à K , versus B , arcus æqualis, & per finem recta AO , ducatur; recta AO , in centrum Horizontis in Astrolabio cadit, id est, diametrum visam Horizontis FG , diuidit bifariam, ut in præcedenti propos. Num. 3. ostendimus: ita quoque, si ducta ex A , recta Az , per punctum cc , ubi ST , diameter paralleli Horizontis eundem axem KL , secat, angulo zAK , fiat æqualis angulus ϵAK , hoc est, si arcui zK , æqualis arcus $K\epsilon$, sumatur; recta ducta $A\epsilon$, incidet in e , centrum paralleli in Astrolabio, cuius diameter in sphaera est ST , hoc est, visam diametrum cd , eiusdem paralleli bifariam diuidet, per ea, quæ à nobis in lemmate 35. demonstrata sunt. Nam axis KL , ad diametrum ST , perpendicularis est, cum perpendicularis sit ad Horizontis diametrum HI , cui ST , æquidistat. Pari ratione, si ex A , per punctum bb , ubi diameter VX , eundem axem KL , intersecat, recta ducatur $Abb\phi$, & arcui $K\phi$, æqualis accipiat $K15$, cadet ducta recta $A15$; in h , centrum paralleli, cuius diameter VX . Item si ex A , per punctum oo , ubi diameter YZ , axem eundem KL , diuidit, ducatur recta $Aoff$, & arcui Kff , sumatur Kgg , æqualis, vel (quod idem est) arcui Lff , sumatur æqualis, Lgg , cadet ducta recta Agg , in centrum paralleli, cuius diameter YZ . Denique eandem ob causam, si ex A , per punctum nn , ubi diameter ab , eundem axem KL , secat, ducatur $Anndd$, recta, & arcui Ldd , æqualis sumatur Lee , cadet recta producta Aee , in centrum paralleli, cuius diameter ab , & c. Eadem enim in omnibus est demonstratio. Idem hoc quadrat etiam in circulo $\gamma\gamma R \theta\theta$. Nam si, verbi gratia, recta Acc , produceretur secans circulum $R\epsilon$, in puncto aliquo, & arcui inter hoc punctum, & punctum ϵ , æqualis abscinderetur, caderet recta per terminum huius arcus ducta in e , centrum paralleli, cuius diameter ST . Nam propter arcus æquales ad utramque partem puncti ϵ , fierent anguli ad A , centrum illis insistentes æquales; ac propterea insisteret quoque in circulo $ABCD$, arcubus æqualibus $Kz, K5$. Quare, ut demonstratum est, recta $A5$, caderet in centrum e , & c.

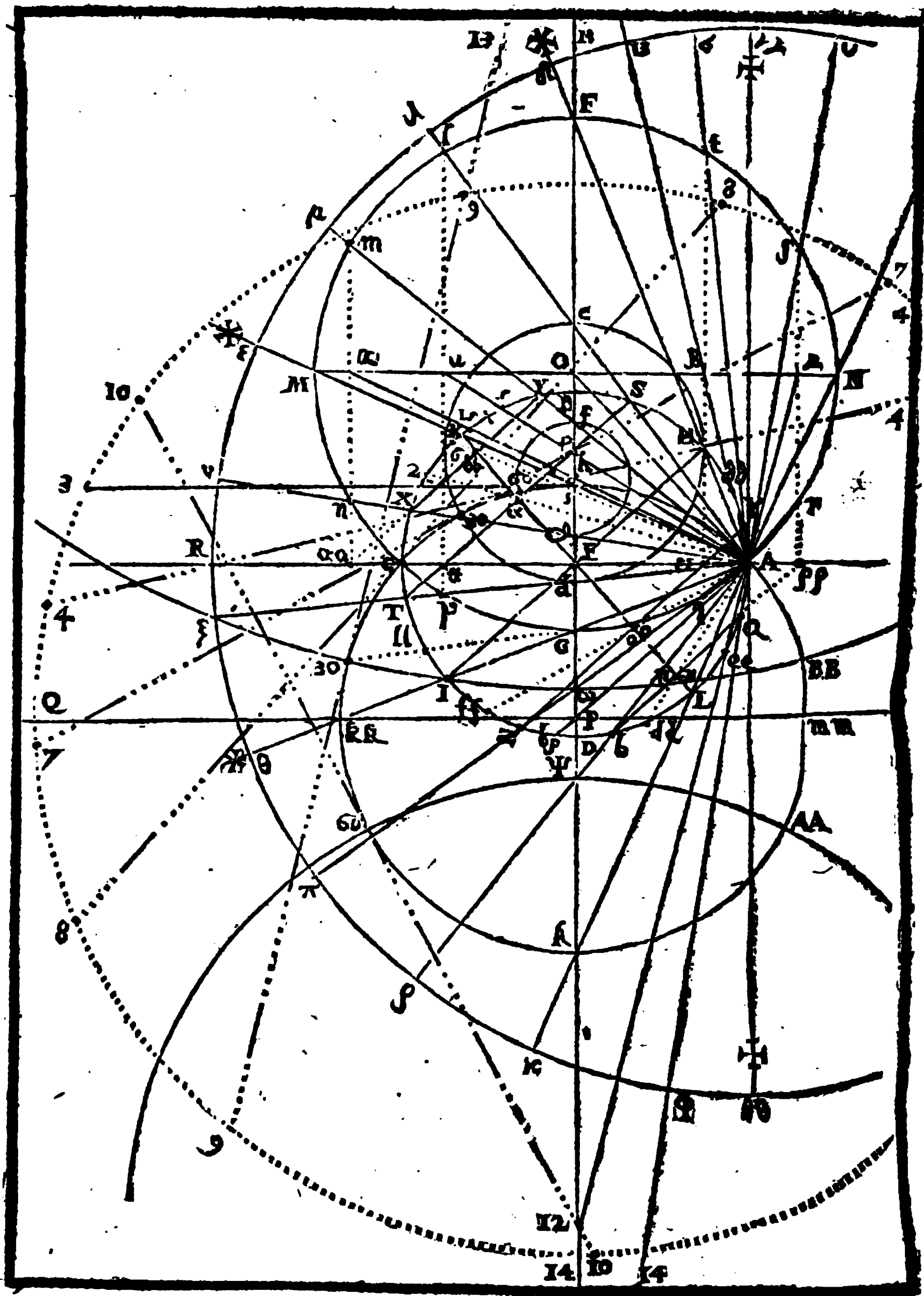
10. PRÆTER tres modos expositos excogitauimus quartam adhuc rationem pulcherrimam, etque facillimam describendi parallelos Horizontis in Astro-

Quæ linea ex polo australi emissa fecit diametrum visæ parallelorum Horizontis in primo & tertio modo inactas bifariam, hoc est, in cetera parallelorum cadant.

a 29. primi.

b 27. tertij.
c 26. tertij.
semidiametrum, & centrum cuiusvis paralleli Horizontis, per vnam solam lineam, quæ verticalem tangit, inueniuntur.

Astrolabio, qua videlicet per vnā solam rectā lineam, quæ Verticalē tangat, inuenitur semidiameter paralleli describendi, eiusque centrum. Ea autem est eiusmodi. Descripto Verticali primario A-I Ck, diuidatur eius quadrans i C, in 90. gradus, si omnes paralleli supra Horizontem describendi sint, similiterque quadrans Ck, si omnes paralleli infra Horizontem desiderentur. Nos vtrumque quadrantem in ternas partes partiti sumus, vt singulæ tricenis gradibus respondeant: quæ diuisio exijs, quæ tradita sunt, difficilis non est. Nam si vterque quadrans Aequatoris CB, CD, in tot partes æquales secetur, in quot quadrantes Verticalis diuidendi sunt, & ex G, polo Verticalis (quemadmodum n. K, L, poli veri sunt Horizontis, ita H, I, poli veri sunt Verticalis, qui in punctis F, & G, apparent.) per diuisionū puncta in Aequatore rectæ occultæ ducantur, diuidetur vterque quadrans Verticalis Ci, Ck, in punctis 30. 60. quæ illis in Aequatore respondent, vt in præcedenti propos. Num. 17. demonstratum est in primo modo distribuendi circulos maximos obliquos in gradus, exemplumque posuimus hic in recta G30. quæ per 11, gradum 30. Aequatoris à C, versus D, numeratum transiens aufert arcum C 30. graduum 30. ex Verticali circulo. Deinde per puncta diuisionum vtriusque quadrantis in Verticali ducantur rectæ tangentes Verticalē. Hæ namque in meridiana linea BD, indicabunt centra parallelorum per eadem illa puncta Verticalis describendorum, ita vt portiones tangentium inter puncta contactuum, & rectam BD, sint parallelorum semidiametri. Exempli gratia. Per C, si ducatur recta CO8. tangens Verticalē in C, cadet ea in O, centrum Horizontis, qui est omnium illorum parallelorum maximus, semidiameter autem erit OC. Igitur circulus ex O, per C, descriptus dabit Horizontem. Sic recta 30 e 7. tangens Verticalē in puncto 30. quadrantis Ci, cadet in e, punctum, ex quo per punctum illud 30. circulus descriptus dabit parallelum Horizontis, qui 30. gradibus ab eo versus Zenith distat: Recta autem 60 h 4. tangens Verticalē in puncto 60. eiusdem quadrantis Ci, præbebit h, centrum paralleli per punctum 60. describendi, qui 60. grad. ab Horizonte versus Zenith distat. Simili modo recta 30 g 13. Verticalē tangens in puncto 30. quadrantis Ck, secabit DB, protractam in centro paralleli per punctum 30. eiusdem quadrantis Ck, describendi, qui 30. gradus sub Horizonte latet. Denique recta 60 i 2. tangens Verticalē in puncto 60. eiusdem quadrantis Ck, transibit per 12. centrum paralleli per illud punctum 60. describendi, qui 60. gradibus ab Horizonte versus Nadir recedit. Eademque ratio est de cæteris. Demonstratio huius descriptionis, quæ inter omnes magis mihi placet, hæc est. Paralleli transcunt necessario per puncta in Verticali hoc modo inuenta, cum hæc referant illa puncta Verticalis primarij in sphaera, per quæ paralleli, quos hi in Astrolabio descripti referunt, ducuntur. Quoniam vero, vt supra Num. 7. demonstrauimus, rectæ lineæ ex P, centro Verticalis ad puncta, vbi Verticalis parallelos secat, emissæ tangunt parallelos in eisdem illis punctis, erunt rectæ ex illis punctis ad centra parallelorum ductæ, perpendiculares ad prædictas rectas ex P, centro Verticalis ad puncta intersectionum Verticalis cum parallelis ductas. Igitur eadem hæc rectæ ex centris parallelorum ductæ, cum sint ad semidiametros Verticalis, hoc est, ad rectas ex centro P,eductas, perpendiculares, Verticalē iisdem in punctis tangent, ex coroll. propos. 16. lib. 3. Eucl. Quare lineæ rectæ Verticalē tangentes per centra parallelorum transibunt, quandoquidem rectæ ex his centris ad puncta sectionum Verticalis ductæ, Verticalē tangunt, vt ostendimus, alioquin duæ rectæ Verticalē in eodem puncto tangerent, illa



rigidit, quæ ex puncto sectionis ducitur tangens Verticalem, & illa, quæ ex centro paralleli ad idem sectionis punctum ducitur. quod est absurdum.

11. H O C autem artificio, si plures paralleli proponantur describendi, lineas Verticalem tangentes sine magno labore duce mus. Descripto ex P, centro circuli Verticalis, circulo cuiuscunque magnitudinis, occulto tamen, ne confusio gignatur, qualis est Q 4 3 9. ducatur ex il, ad i k, perpendicularis i 3. secans circulum descriptum in 3. Nam si beneficio circini intervallum i 3. acceptum transferas ex quolibet puncto circuli Verticalis in circumferentiam Q 4 3 9. ex P, descriptam, siue in vtramque partem, siue in alteram tantum, recta linea ex inuento puncto in dicta circumferentia descripta, per illud punctum Verticalis ducta tanget Verticalem in eodem illo puncto. Ut quia ad intervallum i 3. ex puncto Verticalis 60. in quadrante i C, circinus secat vtrinque circumferentiam in punctis 4. 4. tanget recta 4 60 4. Verticalem in puncto 60. Eadem ratione, quia circinus eodem intervallum ex puncto 30. eiusdem quadrantis secat circumferentiam vtrinque in punctis 7. 7. tanget recta 7 30 7. Verticalem in 30. Rursus idem intervallum ex C, dat vtrinq; in circumferentia puncta 8. 8. Igitur recta 8 C 8 tanget Verticalem in C. Item quia intervallum idem ex puncto 30. quadrantis Ck, secat circumferentiam ex vtraque parte in 9. 9. tanget recta 9 30 9. Verticalem in 30. Denique quoniam idem intervallum exhibet vtrinque in circumferentia puncta 10. 10. ex puncto 60. eiusdem quadrantis, recta 10 60 10, Verticalem in 60. continget. Atque ita de cæteris. Ratio huius operationis est, quod omnes tangentes inter Verticalem i C k, & circulum 3 4 7. æquales sunt per lemma 48. Quin etiam quia, ut in eodem lemmate demonstratum est, arcus inter bipas tangentes positi, similes sunt, si arcui i 60. similis accipiatur 3 4; & arcui i 30. arcus 3 7; & arcui i C, arcus 3 8; & arcui i C 30. arcus 3 9; & arcui i C 60. arcus 3 10. (quod facile fiet, si ex P, centro Verticalis per puncta Verticalis i, 60. 30. C, &c. rectæ emittantur. Hæ namque ex circulo descripto 3 4 7. arcus similes abscindunt, qui ex puncto 3. in circumferentiam 3 4 7. transferendi sunt.) habebuntur eadem puncta 4. 7. 8. 9. 10. per quæ tangentes lineæ ducendæ sunt.

Praxis facilis ad plures lineas ducendas. quæ datū circulum in datis punctis tangant.

E X his omnibus facile colligere licebit, nullum parallelum Horizontis, quamvis minimum, centrum habere in ipso polo i. Quia enim recta A i, per polum i, extensa cadit in M, extremum punctum diametri Horizontis, ut in scholio præcedentis propositionis Num. 14. monstratum est, recta autem ex A, per centrum cuiusvis paralleli ducta cadit in aliquod punctum interius eiusdem diametri Horizontis MN, in illud videlicet, per quod transit recta ipsi F G, æquidistans, respondensque diametro paralleli in Aequatore, ut paulo ante Num. 6. ostendimus, perspicuum est, centrum cuiusvis paralleli a polo i, esse diversum, quandoquidem rectæ ex A, per centrum, & polum i, emissæ inter se differunt. Quod etiam probari potest ex iis, quæ Num. 9. demonstravimus. Nam cum centrum reperiatur per rectam ex A, educam ad punctum Aequatoris tanto spatio distans a polo K, versus B, quanto ab eodem polo K, recta ex A, per intersectionem diametri paralleli cum axe K L, emissæ abest versus C, ut ibi ostendimus; manifestum est, rectam ex A, per centrum ductam a recta A K, diversam esse. Idem denique ex iis etiam constat, quæ Numero 10. demonstrata sunt: quia nimirum recta tangens Verticalem in puncto, ubi à parallelo secatur, cadit in centrum paralleli; quæ quidem tangens nullo modo in punctum i, cadere potest, cum recta ab intersectione paralleli cum

Centrum cuiusvis paralleli Horizontis ab eius polo diversum est.

a. 2. 1719.

Verticali ad i, ducta, intra Verticalem cadat, non autem tangat.

12. NON est autem prætereundum, ex quolibet parallelo Horizontis descripto in Astrolabio describi posse parallelum oppositum, etiam si eius diameter apparens non sit inuenta. Quoniam enim per quodlibet punctum circuli non maximi in sphaera circulus maximus eum tangens describi potest, tanget circulus ille maximus alium non maximum priori æqualem ac parallelum. Cum ergo per Coroll. propos. 6. lib. 2. Theod. puncta contactuum per diametrum sphaeræ sint opposita, erit cuilibet puncto assignato in quouis parallelo Horizontis aliud per diametrum sphaeræ oppositum in parallelo opposito, illud nimirum, in quo circulus maximus priorem parallelum tangens in assignato puncto, posteriorem parallelum oppositum tangit. Quamobrem si tribus punctis quibuscumque in descripto parallelo assignatis inueniantur tria puncta per sphaeræ diametrum opposita, ut mox docebimus, & per hæc circulus describatur, descriptus erit parallelus oppositus. Describetur autem per tria illa puncta circulus, si centrum inueniatur ex scholio propos. 5. lib. 4. Eucl. (quod tamen hic facile inuenietur, cum semper existat in meridiana linea BD,) vel quando centrum nimis procul distat, per instrumentum, quod in lemmate 14 construximus.

a 14.2. Th.
b 6.2. Th.

Ex quouis parallelo Horizontis in Astrolabio descripto, parallelus oppositus describere, etiam si eius diameter inuenta non sit.

13. CAETERVM hac arte cuilibet puncto in Astrolabio dato oppositum punctum per diametrum reperietur. Ducta ex dato puncto recta linea per centrum Astrolabij, inueniatur per Lemma 12. duabus lineis, quarum prior sit recta inter datum punctum, & centrum Astrolabij interiecta, posterior vero Aequatoris semidiameter, tertia proportionalis, cui æqualis abscindatur ex illa recta per centrum Astrolabij ducta, initio facto ab eodem centro. Nam terminus erit punctum oppositum. Quoniam enim, ut supra ostendimus propos. 4 Num. 11. semidiameter Aequatoris medio loco proportionalis est inter duas semidiametros parallelorum Aequatoris oppositorum, sit, ut posita linea inter centrum Astrolabij, & datum punctum semidiametro vnus paralleli Aequatoris, altera linea inter idem centrum Astrolabij, & inuentum punctum, sit semidiameter paralleli Aequatoris opposito, ac proinde inuentum punctum dato puncto sit oppositum per diametrum. Inuenietur autem tertia proportionalis facili negotio ea ratione, quam ad finem Lemmatis 12. explicauimus. Nam si ad rectam ex dato puncto per centrum Astrolabij eiectam excitetur diameter Aequatoris ad angulos rectos, & per extrema puncta huius diametri, & punctum datum circulus describatur, abscindet is tertiam proportionalem, ut ibi demonstrauimus, &c.

Dato puncto in Astrolabio punctum per diametrum sphaeræ oppositum reperire.

FACILIVS inueniemus cuius puncto dato punctum oppositum hac ratione. Detur in superiori figura punctum F, extra Aequatorem, à quo per centrum E, ducta recta FG, excitetur ad eam in E, perpendicularis EA, & adiunctam AF, perpendicularis erigatur AG, secans FG, in G: quod fiet, si arcus Aequatoris BH, æqualis sumatur oppositus DI. Nam recta AI, ad AF, perpendicularis erit, hoc est, angulus HAI, in semicirculo HAI, rectus erit: Nam punctum G, per diametrum erit puncto F, oppositum, per ea, quæ in scholio propos. 5. Num. 20. demonstrata sunt. Rursus detur punctum i, intra Aequatorem, à quo per centrum E, ducta recta ik, excitetur ad eam in E, perpendicularis EA, & adiunctam iA, perpendicularis erigatur. Ak; eritque rursum k, punctum per diametrum in puncto i, oppositum. Quod si quando contingat, perpendicularem Ak, valde oblique secare rectam ik, commode ita agemus. Producta AE, vsque ad C, describemus per tria puncta A, i, C, circulum. Hic enim secabit

c 31. 1077.

31. *tertij.* secabit $i k$, in k , puncto per diametrum puncto i , opposito, cum angulus $i A k$, in semicirculo rectus sit. Quo pacto autem dato puncto paralleli inueniatur punctum in eodem per eius diametrum oppositum, docebimus propos. 14. Num. 4. Quando datum punctum fuerit in circumferentia alicuius maximi circuli, dabit recta ex eo per centrum Astrolabij ducta, in circumferentia eiusdem circuli punctum per diametrum oppositum.

14. Q V I A vero, vt in scholio antecedentis propos. Num. 10. demonstrauimus, quaelibet recta linea per centrum Astrolabij traiecta indicat in quouis circulo maximo obliquo duo puncta per diametrum opposita, sit, vt recte lineae ex punctis, in quibus Verticalis datum parallelum secat, per centrum Astrolabij extensa, indicent in eodem Verticali duo puncta illis opposita. Verbi gratia. Descripto parallelo Horizontis $c 30 d$, si ex puncto 30 . vbi a Verticali secatur, per E , centrum Astrolabij ducatur recta linea, secabitur Verticalis in BB , puncto opposito: Eademque ratione recta ex altera intersectione Verticalis, & praedicti paralleli, per E , ducta exhibebit in Verticali punctum quoque oppositum 30 . Quod si duabus rectis Ec , EB , reperiatur tertia proportionalis $E \omega$, (quod facile fiet, si per tria puncta A , c , C , circulus describatur. Hic enim abscindet tertiam proportionalem $E \omega$, vt ad finem Lemmatis 12. ostensum est.) erit punctum ω , puncto c , oppositum. Per tria ergo puncta 30 , ω , BB , parallelus ipsi $c 30 d$, oppositus describendus est. Et si pluribus punctis paralleli $c 30 d$, parum inter se distantibus opposita puncta reperiuntur, describatur oppositus parallelus per plura illa puncta, (si nimirum puncta illa coniungantur per lineam curuam) etiam si centrum non inueniatur, neque per instrumentum Lemmatis 14. descriptio fiat. Rursus si ex punctis duobus, vbi Verticalis parallelum $f 60 g$, intersecat, per centrum E , rectae emittantur, secabitur Verticalis in punctis AA , 60 . quae illis opponuntur. Et si fiat, vt $E f$, ad EB , ita EB , ad aliud, inuenietur punctum \downarrow , puncto f , oppositum; (Id quod facile etiam fiet, si per tria puncta A , f , G circulus describatur. Hic enim abscindet tertiam proportionalem $E \downarrow$, vt ad finem Lemmatis 12. demonstratum est.) ac propterea parallelus ipsi $f 60 g$, oppositus, per puncta 60 , \downarrow , AA , describendus erit.

15. Q V O D si cuicumque alij puncto, nimirum puncto a , in recta MN , inueniendum sit punctum oppositum, ducenda erit recta ex a , per E . Nam si fiat, vt $E a$, ad EB , ita EB , ad aliud, inuenietur tertia linea, cuius terminus a puncto E , incipiendo est punctum ipsi a , oppositum. Et sic de ceteris: quae quidem tertia linea reperietur facili negotio, per ea, quae ad finem Num. 13. paulo ante scripsimus.

16. E X hoc rursus inueniemus in dato parallelo Aequatoris quocunque punctum, in quo secetur a parallelo Horizontis, qui quolibet gradibus ab Horizonte distet versus Nadir, etiam si parallelus hic non describatur: quae res commodissima est, quando parallelus parum a recta $P Q$, distat, hoc est, cuius distantia ab Horizonte ferme aequalis est altitudini poli AH : huiusmodi enim paralleli descriptio difficillima est, quod eius centrum nimis procul distet, & parallelus ipse in Astrolabio recta quasi linea existat. Ita ergo progrediemur. Sit v. g. inuestigandum punctum, in quo parallelus Horizontis distans ab ipso Horizonte versus Nadir grad. 40, parallelum Aequatoris, cuius declinatio australis sit grad. 20, intersecet. Descripto parallelo Aequatoris opposito, cuius scilicet declinatio borealis sit grad. 20. & insuper parallelo Horizontis opposito, qui

Punctum in parallelo Aequatoris australi dato inuenire, in quo a parallelo Horizontis infra Horizontem proposito secetur, quando secatur, etiam si descriptus non sit.

qui videlicet grad. 40. ab Horizonte versus Zenith recedat; si à punctis, ubi hi duo paralleli se interfecant, per centrum E, rectæ ducantur, secabitur datus parallelus Aequatoris in duobus punctis, quæ illis duobus opposita sunt; ac proinde in quibus parallelus Horizontis propositus parallelum Aequatoris datum secaret, si descriptus esset, propterea quod oppositi paralleli ducuntur per opposita puncta in sphaera. Quod si quando contingat, parallelum borealem Aequatoris dato parallelo australi oppositum à descripto parallelo Horizontis non secari, argumento est, neque australem propositum à nominato parallelo Horizontis secari posse. Sed ut res planior fiat, sit inuestigandum punctum, in quo parallelus Horizontis grad. 30. sub Horizonte Aequatorem diuidat. Descripto ergo parallelo Horizontis grad. 30. supra Horizontem circa diametrum ed, qui Aequatorem secet in H, (Aequator enim, cum sit circulus maximus, oppositum parallelum non habet, qui describatur) ducatur ex H, per E recta HE, secans Aequatorem in I; eritque I, punctum oppositum puncto H. Cum ergo parallelus Horizontis grad. 30. sub Horizonte, qui videlicet parallelo diametri ed, opponitur, transeat necessario per punctum puncto H, oppositum, secabit omnino Aequatorem in puncto I, quod puncto H, opponitur, atque ita inuentum est punctum I, etiamsi parallelus Horizontis BB \approx 30. descriptus non esset. Sumpsimus pro exemplo puncta H, I, extrema diametri Horizontis, quia licet non omnino in his prædicti paralleli Horizontem intersecant, non procul tamen ab illis intersectiones fiunt, ut satis aptè per illa res explicetur, ne aliam lineam cogamur ducere, maiorque confusio in figura oriatur. Quod si quis peteret punctum, in quo parallelus Horizontis grad. 60. sub Horizonte Aequatorem secet; describendus foret parallelus Horizontis grad. 60. supra Horizontem, circa diametrum fg. Sed quia hic Aequatorem non secat; sed totus intra ipsum existit, dicemus parallelum Horizontis grad. 60. infra Horizontem nullo modo Aequatorem secare. Id quod perspicuum est in parallelo AA \searrow 60. Et sic de cæteris.

17. EX his, quæ dicta sunt, nullo negotio quemcunque parallelum Horizontis, cuius ab Horizonte distantia data sit, siue versus Zenith, siue versus Nadir, describemus. Sit enim describendus v. g. parallelus Horizontis grad. 30. versus Zenith. In primo modo, numerabimus in Aequatore à diametro vera Horizontis HI, versus Zenith K, grad. 30. vsque ad S, T, ut habeatur eius diameter in sphaera ST, Radij, enim AS, AT, ressecabunt diametrum visam cd, propositi paralleli. In secundo autem modo, eosdem 30. grad. supputabimus à diametro visa Horizontis FG, versus M, vsque ad l, p. Nam radii Al, Ap, eandem visam diametrum cd, dati paralleli abscindent. At in tertio modo, in circulo $\gamma\gamma$ R $\theta\theta$, numerabimus à punctis δ , θ , versus ϵ , partes 30. ex ijs 90. in quas vterque arcus $\epsilon\delta$, $\epsilon\theta$, diuisus est, vsque ad λ , ξ . Radii. n. A λ , A ξ , eandem diametrum visam cd, exhibebunt. Denique in 4. modo, in Aequatore à puncto C, versus B, Sumemus arcum grad. 30. & per eius terminum ex G, polo Verticalis rectam ducemus, quæ Verticalem secet in 30. Nam recta tangens Verticalem in 30. offeret e, centrum dati paralleli per punctum 30. describendi, &c. Quod si describendus sit parallelus Horizontis grad. 30. versus Nadir, numeratio ab eisdem terminis instituenda est in contrarias partes: ut in primo modo, à diametro HI, versus L; In secundo à diametro FG, versus N; In tertio à punctis δ , θ , versus $\gamma\gamma$, &c.

Parallelum Horizontis in sphaera dati, in Astro labio describere.

77. & 88; In quarto denique, a puncto C, in Aequatore versus D, &c.

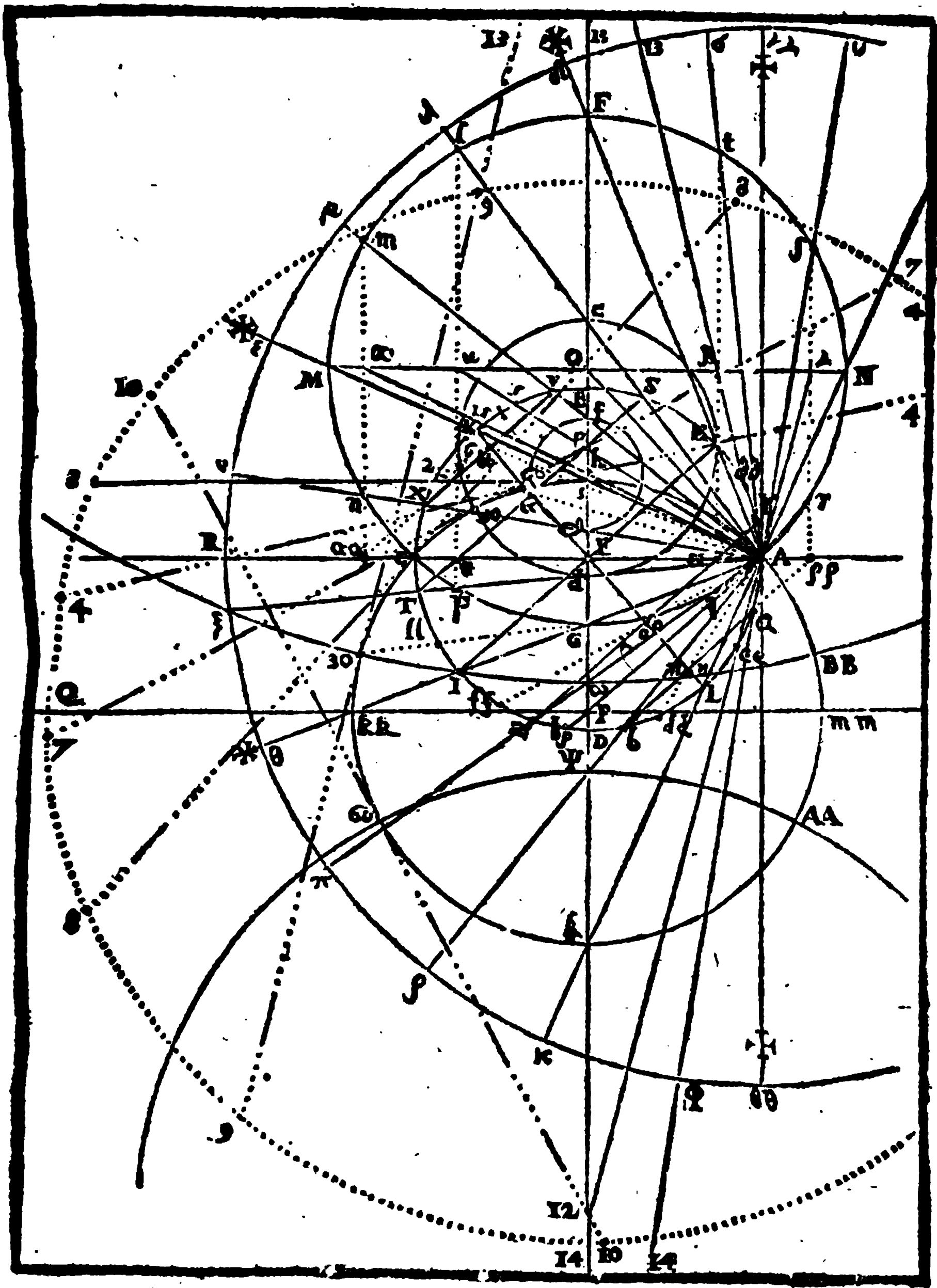
Dato parallelo
Horizontis in A-
strolabio, quanta
sit eius ab Hori-
zonte distantia,
cognoscere.

18. VICISSIM cognoscemus, quantum quilibet parallelus Horizontis in Astrolabio descriptus ab Horizonte absit siue versus Zenith, siue versus Nadir, hoc modo. Sit descriptus parallelus Horizontis secans meridianam lineam BD, in c, d, punctis, a quibus ad A, polum australem rectae ducantur cA, dA, Aequatorem secantes in S, T. Vterq. enim arcus HS, IT, complectitur distantiam descripti paralleli ab Horizonte, versus K, Zenith. Necesse est autem, si error commissus non sit, ductam rectam SD, parallelam esse diametro Horizontis HI, hoc est, arcus HS, IT, esse aequales. Sit rursus descriptus parallelus Horizontis AA, 60, secans lineam meridianam ED, in 4, puncto, quod satis est, licet alterum punctum sectionis, propter nimis magnam distantiam, nequeat haberi, ducaturq. recta 4A, secans Aequatorem in b. Nam arcus Ib, metitur distantiam eius paralleli ab Horizonte versus L, Nadir, & sic de ceteris.

19. IDEM assequemur hoc et modo. Ex G, polo Verticalis ducatur per punctum sectionis paralleli dati cum Verticali recta linea secans Aequatorem. Nam arcus Aequatoris inter hanc rectam, & punctum B, indicabit distantiam paralleli a Zenith i; ac proinde eius complementum erit distantia eiusdem ab Horizonte. Ut recta G 30, per sectionem paralleli 30 a BB, cum Verticali secat Aequatorem in ll. Igitur B ll, arcus est distantia paralleli a Zenith i; arcus vero D ll, monstrat distantiam eiusdem a Nadir k. Denique C ll, arcus est distantia eiusdem infra Horizontem. Atque ita de ceteris. Ratio est, quia rectae ex G, polo Verticalis emissae auferunt ex Aequatore, & Verticali arcus aequalium numero graduum, ut in praecedenti propositione Num. 17. demonstratum est. Quando tamen non constat, propositum circulum esse unum ex parallelis Horizontis, utendum est priori ratione. Nam per eam simul cognoscimus, num datus circulus sit unus ex parallelis Horizontis, necne, prout scilicet inuenta fuerit eius diameter diametro Horizontis parallela, aut non. Quem autem circulum in sphaera referat, quando eius diameter inuenta non aequidistat diametro Horizontis, proposit. 17. explicabimus.

Quapropter omnia
quae de parallelis
Horizontis descri-
bendis dicta sunt,
ad describendos
parallelos aliquos
circulorum, maxi-
mum obliquo-
rum, ad Meridia-
num tamen recto-
rum accommodan-
tur.

19. OMNIA, quae de parallelis Horizontis in Astrolabio describendis praecipimus, nullo negotio ad alios circulos obliquos, qui ad Meridianum recti sunt, transferentur, si in primo modo descriptionis parallelorum, diametro circuli maximi obliqui, cui circuli describendi aequidistant, parallelae rectae ducantur in Aequatore per gradus eiusdem Aequatoris, quemadmodum Horizontis diametro HI, parallelae ductae fuerunt ST, VX, &c. In secundo autem modo, pro Horizonte AFCG, accipiat proprius circulus maximus obliquus, atque in gradus distribuatur, facta initio a meridiana linea Astrolabij BD, &c. Ut si paralleli Verticalis primarij describendi forent, ducendae essent in primo modo, diametro KL, parallelae; & in secundo, Verticalis AiCk, in gradus distribuendus, principio sumpto a punctis i, & k: In tertio vero modo pro puncto e, quod ipsi Zenith, siue polo Horizontis superiori respondet, assumatur in eodem circulo ex A, descripto punctum respondens alterutri polorum circuli maximi, cui paralleli describendi aequidistant in sphaera, & pro punctis 8, 9, quae extremis punctis diametri Horizontis HI, respondent, recipiantur puncta extremis punctis diametri assumpti circuli maximi obliqui respondentia: Ut in parallelis Verticalis circuli describendis accipiendum est pro e, alterutrum punctorum 8, 9: Haec enim polis Verticalis respondent: Deinde puncta e, n, pro punctis 8, 9, accipienda &c: In quarto denique modo pro Verticali primario ad Meridianum recto, & per polos Horizontis ducto, adhibeatur circulus maximus ad Meridia-
num



Quo pacto omnia, quæ de parallelis Horizontis describendis dicta sunt, ad describendos parallelos cuiusvis alterius circuli maximi obliqui, & qui ad Meridianum quoque obliquus sit, accommodentur.

Parallelus cuiusvis circuli maximi obliqui in gradibus d' d' habere ex eorum polo superiore.

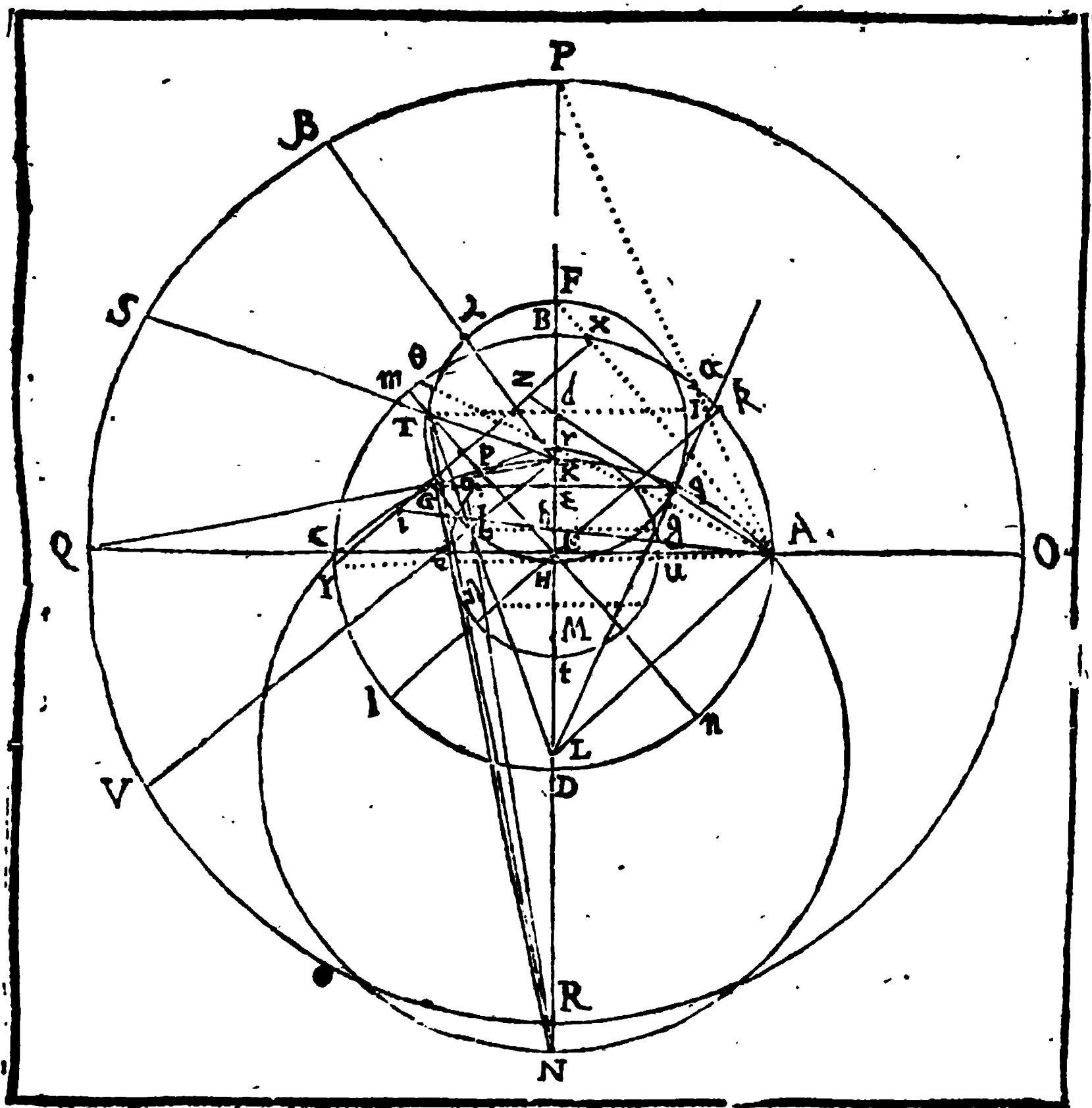
Parallelum Aequatoris australis in Astrolabio describere ex parallelo æquali circuli maximi obliqui circa eius polum australem polo remotioris, & descripti.

num rectus, & per polos circuli maximi assumpti ductus; pro polo autem Verticalis G, sumatur polus circuli maximi, qui vices Verticalis gerit. Ut in eisdem parallelis Verticalis describendis, adhibendus est Horizon, cuiusque polus I, &c.

20. IMMO eisdem prorsus viis parallelos cuiusvis circuli maximi obliqui in Astrolabio descripti, qui ad Meridianum rectus non sit, describere licebit, si pro meridiana linea B D, accipiat recta per centrum circuli obliqui, & centrum Astrolabii extensa, id est, communis sectio Aequatoris, siue plani Astrolabii, & circuli maximi per polos mundi, & polos propositi circuli obliqui ducti, instar proprii Meridiani eiusdem circuli obliqui. Exemplum huius rei inuenies proposit. 8. Num. 19.

21. I A M vero parallelos cuiusvis circuli maximi obliqui in gradus distribuamus, hoc est, in partes inæquales, in quas gradus eorum in sphaera projiciuntur in Astrolabium, iisdem modis, quibus in antecedenti proposit. à Num. 17. usque ad finem circulos maximos obliquos in gradus partiti sumus. In prior ergo parte primi modi ita rem exequemur. Sit Aequator Astrolabii A B C D, cuius centrum E; circuli maximi cuiusvis obliqui, u. g. Horizontis, diameter k l; diameter cuiuslibet eius paralleli X Y, & parallelus idem in Astrolabio descriptus F G H q; Verticalis primarii diameter m n, & Verticalis ipse descriptus A K C N, cuius centrum L; K, polus Horizontis superior; N, inferior; M, polus Verticalis à polo australi in sphaera remotior, hoc est, punctum intersectionis Meridiani & Horizontis ex parte boreali, per quod videlicet Horizon descriptus transiret. Et quia Horizontis parallelus F G H q, in prior hac parte primi modi distribuendus est in gradus ex K, polo Horizontis intra Aequatorem reperto, qui in sphaera à polo australi remotior est, describendus erit parallelus Aequatoris O P Q R, tanto intervallo distans à polo australi, quanto datus parallelus Horizontis à polo m, qui remotior est in sphaera à polo australi, abest, ita ut arcus A æ, metiens distantiam paralleli Aequatoris à polo australi A, æqualis sit arcui m X, qui distantiam paralleli Horizontis à polo remotiore m, metitur; adeo ut quando diameter paralleli Horizontis X Y, recedit à diametro Horizontis k l, versus m, polum eius à polo australi remotiorem, diameter paralleli Aequatoris recedat à diametro Aequatoris B D, versus polum australem A, hoc est, parallelus Aequatoris sit australis: quando vero illa diameter ab Horizontis diametro versus polum Horizontis n, polo australi propinquiorem vergit, hæc à diametro Aequatoris vergat versus borealem polum C, id est, parallelus Aequatoris sit borealis: qui quidem parallelus Aequatoris ex E, describi potest, etiamsi eius diameter visa inuenta non sit, per punctum Q, ubi recta K G, ex polo circuli obliqui K, per G, intersectionem paralleli obliqui cum circulo maximo A K C N, ducta diametrum Aequatoris A C, interfecat. Nam ut mox ostendemus, sicut F G, repræsentat quadrantem paralleli, ita recta K G, auferre debet ex parallelo Aequatoris, quadrantem. Descripto autem hoc parallelo Aequatoris, eodemque per duas diametros, O Q, P R, perpendiculares in quatuor quadrantes diuiso, si ex K, polo Horizontis per singulos gradus paralleli O P Q R, rectæ lineæ ducantur, sectus erit parallelus Horizontis F G H, in gradus, hoc est, in arcus quidem inæquales, sed qui repræsentent gradus æquales eiusdem paralleli in sphaera. Exempli gratia, si ex K, recta ducatur K S, abscindens arcum P S, grad. 60. auferet eadem ex parallelo Horizontis arcum F T; respondentem arcui grad. 60. eiusdem paralleli in sphaera. Sic si recta K V, resacet arcum R V, grad. 60. abscindetur quoque ex paral-

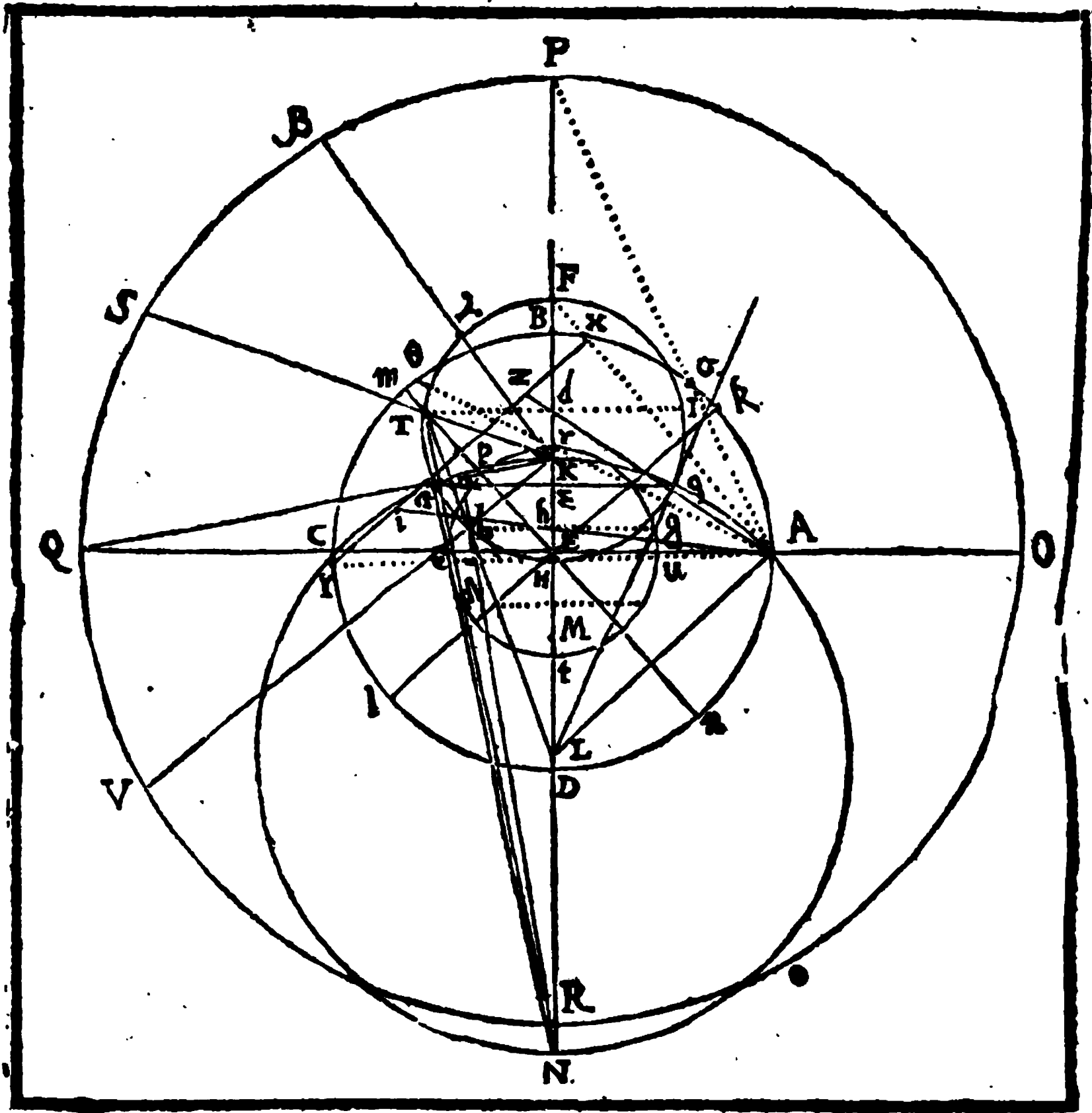
ex parallelo Horizontis arcus Hb, grad. 60. Denique recta KQ, auferens quadrantem PQ, auferet quoque quadrantem FG, ex parallelo Horizontis, hoc est, transibit per G, punctum, vbi Verticalis parallelum Horizontis intersecat. Nam quemadmodum in sphaera Meridianus ac Verticalis diuidunt ipsum Horizontem etiusque parallelos in quadrantes, ita quoque in Astrolabio contingat necesse est, adeo vt arcus FG, GH, Hq, q F, referant quadrantes eiusdem paralleli in sphaera: id quod supra Num. 5. huius propos. declarauimus. Sumendum



autem est initium arcuum in utroque parallelo, à duobus punctis eiusdem ordinis, hoc est, vel à superioribus P, F, vel inferioribus K, H. & versus eandem partem progrediendum vel descendendo in utroque parallelo, vel ascendendo. Nam punctum P, paralleli Aequatoris est in semicirculo Meridiani superiore, in quo nimirum Zenithi continetur, punctum autem F, paralleli Horizontis est australe: Item punctum K, paralleli Aequatoris est in semicirculo Meridiani inferiore,

Initium arcuum respondet in parallelis, unde sumendum in hac parte primi modi, ex eorū polo superiore.

store, & punctum H, paralleli Horizontis est boreale. Quare per ea, quæ in Lemmate 23. dicta sunt, recte initium sumendum esse diximus, vel a punctis P, F, superioribus, vel ab inferioribus R, H. Appello autem hic puncta superiora illa, quæ superiorem locum in figura tenent respectu partium Astrolabii, inferiora vero, quæ in inferiorem; non autem illa, quæ in cælo superiora sunt, vel inferiora. Idem initium sumi potest a recta KQ, quæ ex parallelis quadrantes abscindit, ut a punctis Q, G, versus eandem semper partem progrediendo: quia hac ratione semper



tenditur versus puncta, a quibus incipiendum esse diximus. Ita vides arcus respondentes PS, FT, incipere à superioribus punctis P, F, & descendere versus eandem partem sinistram; arcus vero respondentes RV, Hb, incipere a punctis inferioribus R, H, & versus eandem partem ascendere, &c. Hoc autem intelligendum est, quando polus circuli obliqui intra Aequatorem existens, reperitur quoque intra parallelum obliquum. Nam quando extra ipsum est, ut contingit in parallelo per polum

lum australem ducto, & in aliis parallelis infra eum existentibus, quorum circumferentia in Astrolabio in contrarias partes describuntur, non autem versus maximum circulum obliquum, non possunt hoc modo sumi puncta superiora, & inferiora. Quare seruanda tunc sunt ea, quae in Lemmate 23. de initiis arcuum abscissorum scripsimus.

V T autem in Astrolabio facile cognoscamus, vtrum punctorum paralleli Aequatoris sit in caelo superius, vel inferius, hoc est, contineatur in Meridiani semicirculo superiore, vel inferiore, si circulus maximus obliquus, cui paralleli obliqui aequidistant, pro Horizonte sumatur, supra quem eleuetur polus arcticus; Item vtrum punctorum paralleli obliqui sit boreale, australeue, haec regula tenenda est. Punctum paralleli Aequatoris, quod polo circuli obliqui intra Aequatorem contento propinquius est, hoc est, per quod recta ex centro Astrolabii per dictum polum ducta transit, representat in caelo punctum superius, alterum vero, quod ab eodem polo magis distat, hoc est, per quod recta ex centro Astrolabii per alterum polum electa transit, inferius est. Item punctum paralleli obliqui centro Astrolabii (quod quidem a polo boreali non differt) propinquius, boreale est; remotius vero australe. Quae res si vna cum iis, quae in Lemmate 23. de initiis arcuum praefigendis scripsimus, attente considerentur, nullus erit labor in principiis arcuum abscissorum praefiniendis, siue ex polo circuli obliqui intra Aequatorem existente diuisio paralleli facienda sit, siue ex altero polo.

Regula facilis ad cognoscendum, vtrum punctorum paralleli Aequatoris in Astrolabio, dicatur superius in caelo, inferiusue, respectu dati circuli maximi obliqui. Item vtrum punctorum paralleli obliqui boreale sit, vel australe.

H V I V S autem diuisionis parallelorum obliquorum in gradus hanc accipe demonstrationem. Planum, quod in sphaera per polum antarcticum, & polum Horizontis ab eo remotiorem ducitur, abscindit per Lemma 23. ex parallelo Aequatoris, & ex parallelo Horizontis aequali, (ita vt ille tanto spatio absit a polo australi, quanto hic a polo suo, qui a polo australi remotior est,) arcus aequales, initio facto a punctis, quae diximus. Igitur idem planum, quod in sphaera circulum efficit, in Astrolabium proiectum conspicietur ex polo australi auferre eosdem illos arcus aequales ex duobus illis parallelis in Astrolabio descriptis. Cum ergo planum illud, vel potius circulus, quem in sphaera per polum australem transiens efficit, faciat per propos. 1. Num. 1. in Astrolabio lineam rectam per polum K, transeuntem, referet recta K S, circulum illu per polum Horizontis K, & punctum paralleli Aequatoris S, ductum. Haec ergo secabit parallelu Horizontis in T, puncto quod illi in sphaera respondet, per quod circulus ille ducitur: adeo vt circulus ille parallelum Horizontis ex polo australi conspiciatur secare in T, Aequatoris vero parallelum in S, propterea quod radius visualis in illius circuli plano per omnia eius puncta circumductus ab eo nusquam recedit, sed semper in K S, communi eius sectione cum plano Astrolabii existit. Arcus igitur FT, paralleli Horizontis representat illum in sphaera, qui arcui P S, paralleli Aequatoris aequalis est. Idemque dicendum est de recta K V, & omnibus aliis, quae ex K, polo Horizontis egredientes vtrumque parallelum secant. Quapropter si ex K, per singulos gradus paralleli Aequatoris rectae ducantur, secabitur parallelus Horizontis in 360. arcus, qui gradibus 360. eiusdem paralleli in sphaera respondent: ita vt quaelibet duarum rectarum ex K, emissarum intercipient in duobus illis parallelis duos arcus aequales, quod ad numerum graduum attinet, hoc est, duos arcus, qui in sphaera duobus arcibus omnino aequalibus in eisdem parallelis respondent. Huiusmodi sunt duo arcus SQ, T.G. Item duo SV, Tb; & QV, Gb, &c.

1. 1. Theor.

Gradum quem li-
bet propositum in
parallelo Horiz-
ontis ex eius polo
superiore iueni-
re in Astrolabio.

Quot gradus in
dato arcu paralle-
li Horizontis con-
tineantur in As-
trolabio, ex polo
eius superiore co-
gnosce.

Parallelos cuius-
vis circuli maxi-
mi obliqui in gra-
dus distribuere ex
eorum polo infe-
riore.

Initium arcuum
respondentium in
parallelis, unde
sumendum in hoc
modo diuidendi
parallelis obli-
quos in gradus
ex eorum polo
inferiore.

22. EX his colligitur modus inueniendi quemcumque gradum propo-
situm in parallelo Horizontis, cuius videlicet distantia sumatur vel ab alteru-
tra sectionum F, H , paralleli cum Meridiano, vel ab alterutra sectionum G, Q , eiusdem paralleli circulo cum Verticali Horizontis primario. Si enim gradus
propositus numeretur in parallelo Aequatoris ab aliquo quatuor punctorum P, Q, R, O , quatuor punctis F, G, H, q , paralleli Horizontis respondentium, & per fi-
nem numerationis ex K , recta ducatur, secabit ea parallelum in gradu propo-
sito. Vt si a puncto E , versus G , abscindendus sit arcus grad. 60. vel a G , versus F ,
arcus grad. 30. numerabimus a P , versus Q , grad. 60. vel a Q , versus P , grad. 30.
usque ad S . Nam recta KS , secabit parallelum Horizontis in T , gradu 60. ab F ,
vel gradu 30. a G ; atque ita de ceteris. Punctum porro F , spectat ad meridiem;
 H , ad septentrionem; G , ad ortum, & q , ad occasum, quemadmodum de Hori-
zonte diximus.

23. E CONTRARIO facile etiam cognoscemus, quot gradibus qui-
libet arcus in dato Horizontis parallelo propositus respondeat, si ab extremis
duobus punctis dati arcus ad K , polum Horizontis, eiusque parallelorum recte
lineae ducantur, Arcus namque paralleli Aequatoris inter eas comprehen-
sus tot gradus complectetur, quot in dato arcu continentur, ut ex iis, quae dicta
sunt, perspicuum est. Igitur si per Lemma 3 inquiratur, quot gradus in illo arcu
paralleli Aequatoris contineantur, cognitus fiet numerus graduum in propo-
sito arcu paralleli Horizontis contentorum. Exempli causa. Si datus sit arcus
 γT , in parallelo Horizontis, ductis ex $K \gamma$ & $K T$, secantibus parallelum Aequa-
toris in β, S , erunt tot gradus in arcu γT , quot in arcu βS , continentur.

24. IN posteriore autem parte eiusdem primi modi ita agendum erit Descri-
batur parallelus Aequatoris $u r e t$, aequalis quoque parallelo dato Horizontis
 $P G H q$, sed priori parallelo Aequatoris $O P Q R$, oppositus, hoc est, tanto inter-
uallo a polo australi distans, quanto datus parallelus Horizontis a suo polo n ,
qui polo australi propior est, recedit, ita ut arcus $A \theta$, & $n X$, qui parallelorum
dictas distantias metiuntur, aequales sint, siue, quod idem est, diameter paralleli
Horizontis a diametro Horizontis $k l$, & diameter paralleli Aequatoris a dia-
metro Aequatoris versus eandem partem vergant, non versus oppositas, ut prius.
Descripto namque hoc parallelo Aequatoris, eoque in quadrantes diuiso a dia-
metris $r t$, & $e u$, sese ad rectos angulos secantibus, si ex N , altero polo Hori-
zontis, qui extra Aequatorem existit, propinquiorque est in sphaera polo australi,
per omnes gradus ipsius recte lineae ducantur, secabitur parallelus Horizontis
in suos gradus, ut prius: sed ordo graduum in utroque parallelo sumendus non
est a duobus punctis eiusdem ordinis, nimirum a superioribus r, F , vel inferiori-
bus t, H , sed a contrariis, hoc est, a superiore vnius, & inferiore alterius, ita ut in
vno fiat descensus, & in altero ascensus, versus eandem tamen partem sinistram,
vel dextram. Idemque initium fieri potest a recta $N G$, quae ex parallelis quadran-
tes abscindit, ut a punctis e, G , in diuersas tamen partes progrediendo, ita ut in
vno parallelo fiat ascensus, & in altero descensus. Sed quoniam non semper di-
scerni queunt duo puncta superiora, vel inferiora, in figura, propter parallelos
obliquos, quorum circumferentiae non vergunt ad partes maximi circuli obli-
qui, cui aequidistant, sed in contrarias, praestat ordinem graduum praefinire ex
ijs, quae in Lemmate 23, scripsimus, nimirum ut in parallelo Aequatoris sumatur
punctum superius, & in parallelo obliquo punctum boreale, vel in illo punctum
inferius, & in hoc australe. Quo modo autem punctum superius, aut inferius in
parallelo Aequatoris, & boreale, australeue in parallelo obliquo accipiendum
habe-

fit respectu partiū cæli, paulo ante in prfore parte huius primi modi diuidēdi parallellos in gradus Num. 21. explicatū est. Exēpli gratia, si ex N, ducatur recta Nδ, abscindens arcum t δ, grad. 60. auferet eadē ex parallelo Horizontis arcū FT, respondētem arcui grad. 60. eiusdē paralleli in sphæra. Sic si recta Na, auferat arcum ra, grad. 60. abscindetur quoque ex Horizontis parallelo arcus Hb, grad. 60. Denique recta Ne, auferens quadrantem te, ressecabit etiam ex parallelo Horizontis quadrantem FG, hoc est, transibit per G, punctum sectionis Verticalis primariū cum parallelo Horizontis. Nam vt supra dictum est, arcus FG, GH, Hq, qF, quadrantes sunt. Vbi vides, initium arcuum æqualium, quod ad numerum graduum attinet, fieri semper a punctis contrariis, vt expositum est. Hoc autem demonstrabitur hoc modo. Planum in sphæra ductum per polum antarcticum, & polum Horizontis ei propinquiores, quem refert polum N, abscindit, per Lemma 23. ex parallelo Aequatoris, & ex parallelo Horizontis æquali, (ita tamen, vt ille tanto intervallo absit a polo australi, quanto hic a suo polo, qui a polo australi propius abest.) arcus æquales, initio factō a punctis, a quibus initium faciendum esse, paulo ante, & in dicto Lemmate præcepimus, qualia sunt puncta r, H: Itē q, F. Igitur idem illud planum in Astrolabio descriptum eisdem arcus auferre conspicietur, illos videlicet, qui in sphæra arcibus abscissis respondent. Cum ergo propos. 1. Num. 1. planum illud per australem polum transiens in Astrolabio efficiat lineam rectam per polum N, transeuntem, referet quælibet recta ex polo N, emissa planū illud, ac propterea ex utroque parallelo æquales arcus abscindet, vt dictum est.

ITA QV E eadem puncta T, b, G, inuenta sunt per rectas lineas ex utroque polo K, N, egredientes, singula scilicet per binas. Atque eadem arte quodlibet punctum in Horizontis parallelo reperire licebit per duas rectas, quarum vna ex polo K, & altera ex polo N, egreditur, si modo posterior hæc per arcum paralleli Aequatoris ducatur, qui initiumumat a puncto meridianæ lineæ BD, contrario illi, a quo arcus paralleli Horizontis incipit, vt expositum est.

EX istis autem, quæ dicta sunt, facile intelliges, quid agere debeas, vt arcum ex parallelo Horizontis abscindas quotlibet graduum, & vt cognoscas, quot gradus in proposito arcu contineantur.

24. E O D E M prorsus modo parallelus cuiuscunque alterius maximi circuli obliqui in gradus distribuatur, si eius poli reperiantur, & quando obliquus circulus ad Meridianum rectus non est, pro meridiana linea BD, accipiatur communis sectio Aequatoris, plani Astrolabij, & maximi circuli per mundi polos, & polos circuli obliqui transeuntis, hoc est, recta linea per centrum Astrolabij, & centrum circuli obliqui traiecta:

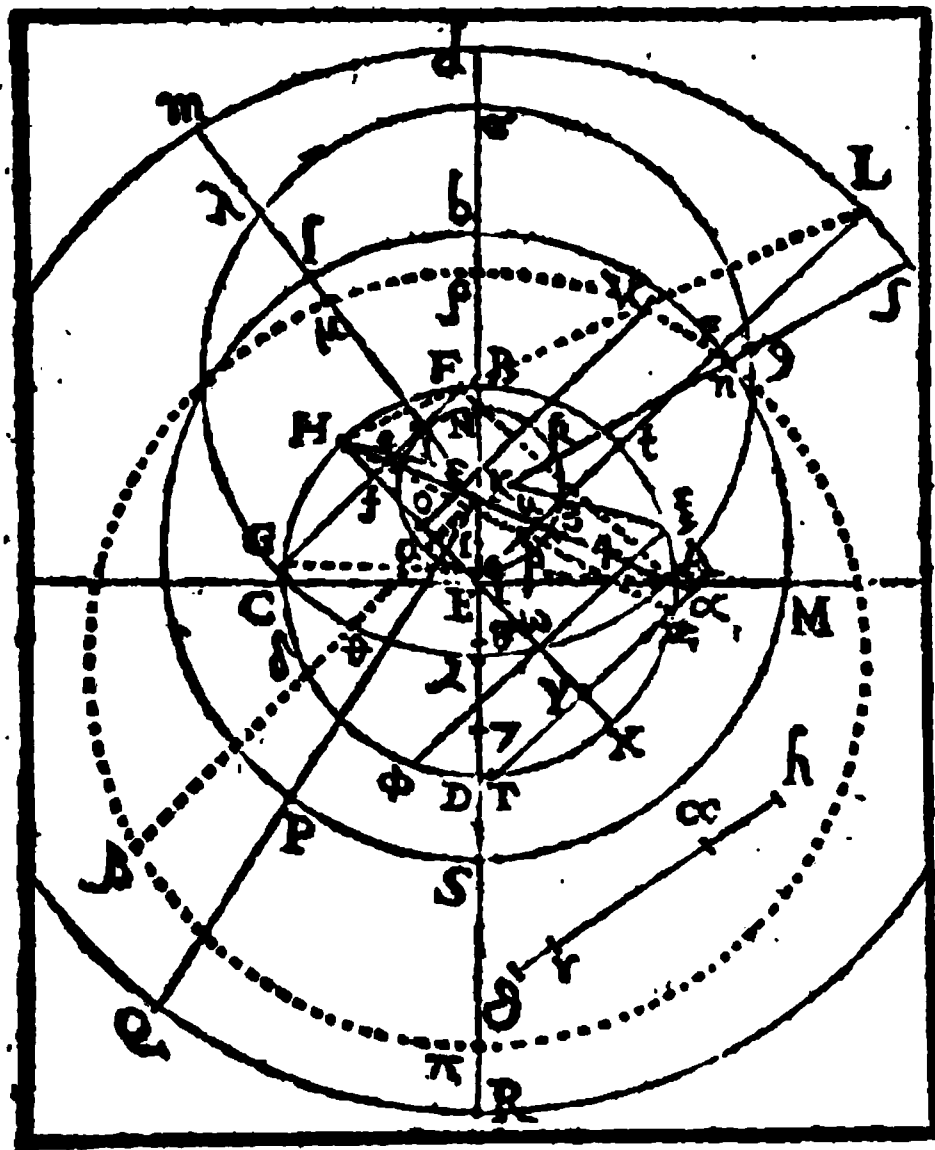
S E D quoniam quando parallelus obliquus prope abest a polo superiore in, parallelus Aequatoris australis ei æqualis describendus in immensam propemodum magnitudinem exerescit: contra vero, cum ille non procul distat a polo inferiore n, parallelus Aequatoris borealis ei æqualis describendus valde exiguus est; sit, vt non facile parallelus obliquus hoc modo in gradus benefecto paralleli Aequatoris distribu possit: idcirco adhibendum erit sequens artificium, quo quidem sine parallelo Aequatoris parallelum obliquum per circulum cuiusvis magnitudinis in gradus distribuemus, hoc modo. Sit Aequator ABCD, cuius centrum E; semidiameter maximi circuli obliqui Ee; & eius axis HX; diameter paralleli obliqui FG, secans eius axem in f; radius AH, exhibens K, polum obliqui circuli visum, setet FG, in e; radii AG, AH, abscindentes diametrum paralleli obliqui visum Nq, circa quam descriptus sit ipse parallelus visus N i a q k.

Quo pacto omnia, quæ de divisione parallelorum Horizontis dicta sunt, ad alios parallelos obliquos accommodantur.

Parallelum obliquum per circulum cuiusvis magnitudinis in gradus æquales distribuimus, in gradus distribuere, sicut opus non sit describere parallelum australem immo diu quantitas, aut borealem per exiguum magnitudinem.

Ni a q k. Producta recta Et, si ex H, per F, recta emittatur secans Et, in L, erit EL, semidiameter paralleli Aequatoris australis, cuius diameter in sphaera diametro FG, æqualis est. Nā si concipiatur H, polus mundi australis, & axis mundi HX, referet EL, lineam meridianam, id est, communem sectionem plani Astro labii, vel Aequatoris, ac Meridiani. Igitur radius HF, abscindet semidiameterum

visam EL, paralleli, cuius dia-
meter FG, vt ex iis constat,
quæ propos. 4. Num. 5. demō-
strata sunt. Si igitur ex E,
per L, commodè in plano A-
strolabii parallelus describi
poterit LdmQR, partemque
eius beneficio parallelū obli-
quum Ni a qk, vt dictū est,
ducendo ex K, rectas per om-
nes gradus paralleli L d m.
Si vero propter immodicam
quantitatem dictus paralle-
lus describi nequeat, perficie-
mus eandem diuisionem per
circulum cuiusuis magnitu-
dinis, qm commodè describi
possit, & in gradus æquales
diuidi, hoc modo. Sūt data
circuli diameter gh, benefi-
cio cuius parallelus obli-
quus in gradus est distribu-
tus. * Secetur gh, in r, vt ff.
semidiameter vera paralleli
obliqui secta est in e, a radio



10. fexti.

AH, vel ut Ed, semidiameter paralleli Aequatoris (quando ea commodè haberi potest) secta est in K, polo viso circuli obliqui. Nam ut mox ostendemus, ita secatur Ed, in K, ut f F, in e. Iam vero sumpta recta KI, æquali ipsi gr, describatur ex I, ad datū intervallū gh, circulus blPSMn. Dico rectas ex polo K, per gradus huius circuli emissas secare parallelum Ni a q k, in gradus; ita ut u g. arcus N k, tot gradibus respōdeat, quot in arcu bn, cōtinētur, & in Ni, tot, quot in bl. & in q a, tot, quot in SP. Quoniam enim est, ex constructione, ut d K, ad K E, ita b K, ad KI; erit quoque componendo, ut d E, ad KE, ita b I, ad KI: Et permutando, ut d E, semidiameter ad bI, semidiametrum, ita KE, ad KI. Similiter ergo punctum K, (quod instar duorum est) a centrīs B, I, remotum est. Igitur ex scholio Lemmatis 21. rectæ ex puncto K, egredientes (quarum singulæ instar binarum sunt angulos æquales ad K, constituentium, si circuli Ldm QR, blPSMn, scorsum descripti essent) ex circulis Ldm QR, blPSMn, arcus similes abscindunt; ita ut tam arcus d m, b l, quam d f, b n, & R Q, SP, similes sint. Cum ergo, ut paulo ante in hoc Num. 21. ex lemmate 23. demonstravimus, recta Ki, auferat arcum N k, arcui d f, æqualem, quod ad numerum graduum spectat, auferet quoque recta K n, (sumpto arcu b n, simili arcui d f,) eundem arcum Nk quandoquidem in i, cadit; quippe quæ arcus similes abscindat bn, d f, ut demonstratum est. Eadem de causa continebit arcus Ni, tot gradus, quot in arcu bl, continentur: eodemque modo

que modo arcus q a, arcui SP, similis erit in numero graduum.

E S S E autem sem, diametrum Ed, ita sectam in K, polo, ut ff, secta est in e, quod ut verum assumptum, facile ostendemus. Quoniam enim ex scholio propo-
pos. 4. lib. 6. Eucl. est ut fe, ad e F, ita Eu ad eL: Est autem Eu, ipsi EK, æqualis,
(Nam cum triangula AEK, HEu, rectangula, & habeant angulos EAK, EHu, in
Isocele AEH, æquales; erunt & reliqui anguli EKA, EuH, æquales; & ideoque
& latera EK, Eu, æqualia erunt. Atque ita semper radius ex polo australi ad po-
lum circuli obliqui ductus abscindet ex meridiana linea; & diametro obliqui cir-
culi maximi rectas vsque ad centrum Astrolabii æquales: quod supra etiam pro-
banimus propo. 3. ad finem Num. 1. 4.) & EL, ipsi Ed; erit quoque ut fe, ad eF, ita
EK, ad Kd.

a 5. primi.
b 6. primi.
Quas rectas æqua-
les abscindat ra-
dius in polum cir-
culi obliqui ca-
dens.

Q V O D si ex quolibet puncto semidiametri EH, ut ex O, rectæ EL, paralle-
la agatur OV, secans AH, in e, & HL, in V; erit quoque ex scholio propo. 4. lib.
6. Eucl. recta OV, secta in e, ut secta est ff, in e. Quare si rectæ e O, æqualis suma-
tur KI, & ex I, ad intervallum OV, circulus describatur blPSMn, reperiemus in
dato parallelo gradus respondentes gradibus huius circuli.

N O N dissimilis ratio erit, quando parallelus obliquus iuxta polum infe-
riorem existit, ac proinde parallelus Aequatoris borealis describendus est. Ut si
diameter paralleli obliqui sit $\phi\zeta$, abscindet radius H ξ , ex Et, semidiametrum
paralleli Aequatoris visam E 3: Eritq; rursus ex scholio propo. 4. lib. 6. Eucl.
semidiameter E 3, secta in u puncto, quod polo viso K, responderet, propter æqua-
litatem rectarum Eu, EK, ut secta est semidiameter $\omega\xi$, in 4. Si igitur data semi-
diameter gh, secetur in cc, ut $\omega\xi$, secta est in 4. vel E 3, in u; & rectæ ccg, æqua-
lis abscindatur K 7, erit 7. centrum circuli intervallo gh, describendi, beneficio
cuius parallelus obliquus diametri $\phi\zeta$, in Astrolabio descriptus in gradus distri-
buetur. Rursus si diameter paralleli obliqui sit TZ, abscindet radius HZ, ex Et,
semidiametrum paralleli Aequatoris visam E p: Eritq; rursus ex scholio pro-
pos. 4. lib. 6. Eucl. ut semidiameter Ep, ad Eu, ita semidiameter YZ, ad Y α . Si
igitur data sit semidiameter YZ, abscindenda est K 8, æqualis ipsi αY , & ex 8,
intervallo YZ, circulus describendus, &c. Quod si alia semidiameter detur, ad-
iungenda erit ei recta, ita ut eam proportionem habeat data illa semidiameter
ad adiunctam, quam YZ, ad Z α , vel Ep, ad pu, &c. Atque in hoc casu, quando
semidiameter paralleli obliqui tota est infra AC, qualis est TZ, erit polus vi-
sus K, extra parallelum Aequatoris semidiametri Ep, & extra circulum ex pun-
cto 8. descriptum.

Quando paralle-
lus obliquus in
in polum interio-
rem existit

I A M vero ut facilius centrum, & semidiameter circuli describendi, ex quo
parallelus diuidendus est, ad libitum inueniatur, poterit segmentum fe, bis, ter,
quater, aut quinquies, &c. sumptum ex K, deorsum transferri in rectam KD, &
termino huius translatae lineæ circulus describi ad intervallum, quod semidia-
metri ff, duplum quoque sit, triplum, quadruplum, vel quintuplum, &c.

I D E M prorsus artificium in circulis maximis obliquis diuidendis adhiben-
dum erit, quando eius polus superior parū abest ab Aequatoris circumferentia.
Ut si circulus maximus circulus A $\phi\gamma$, diuidendus sit in gradus beneficio circuli
maioris Aequatore, accipienda est semidiameter cuiusvis magnitudinis, & diuidē-
da, ut BE, semidiameter Aequatoris diuisa est in K; & eius segmentum segmen-
to KE, respondens ex K, deorsum transferendum, ut centrum habeatur circuli
intervallo assumptæ semidiametri describendi. Nos in figura segmentum KE,
duplicamus vsque ad γ , & ex γ , intervallo $\gamma\rho$, quod duplum etiam est semi-
diametri EB, (Ita enim erit ut BK, ad KE, ita ρK , ad K γ .) circulum $\rho\mu\beta\tau$, de-
scripsimus:

Maximum circulo
obliquū in
gradus: partiri p
circulum Aequa-
tore maiorem cu
infais magnitudi-
nis.

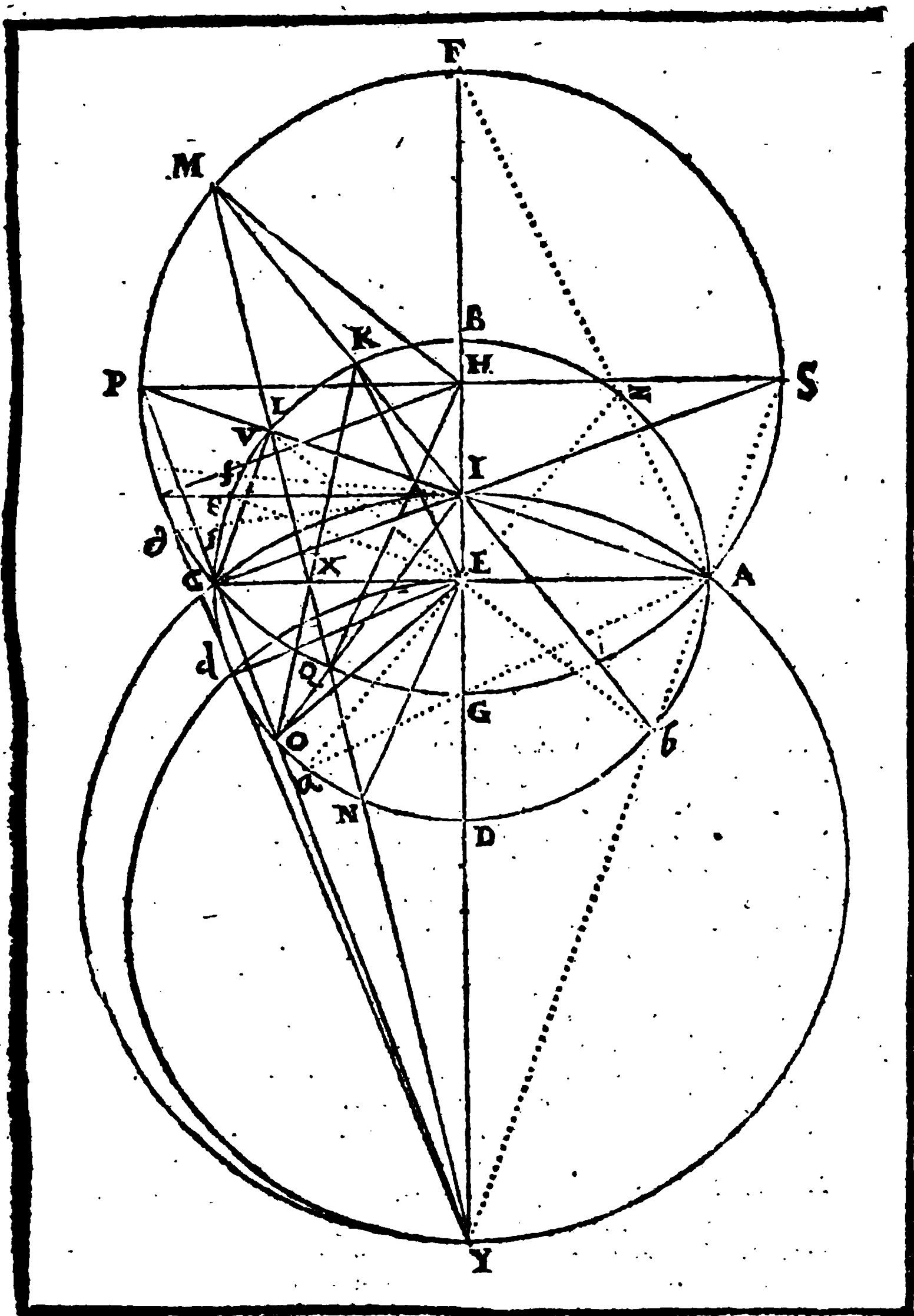
scripsimus : qui si in 360. gradus secetur, diuident recta ex K, per eius gradus emissæ circulum obliquum A6Cγ, in gradus: propterea quod punctum K, similiter abest a centro Aequatoris E, & γ, centro illius circuli, ac proinde recta ex K, egredientes Aequatorem, & circulum A6Cγ, in arcus similes partiuntur, vt in scholio Lemmatis 21. demonstratum est. Ita vides rectam Kβ, abscindere arcum γθ, respondentem arcui πβ, vel arcui Aequatoris Dδ, qui arcui πβ, similis est. Sic etiam recta Kμ, auferet arcum ελ, arcui ρμ. & recta Kn, arcū ε9, arcui ρn, similem, quod ad numerum graduum attinet Idē fieret, si recta KE, triplicaretur, vel quadruplicaretur, &c. atq; ex termino rectæ KE, triplicatæ, vel quadruplicatæ, &c. ad intervallū ipsius EB, triplū, vel quadruplū, &c. circulus describeret, &c.

Circulum maximum quem a visum in gradus apparentes diuidere bene habet graduum æqualia in eodem circulo maximo: & ex una polo superiore, quæ ratio omnium præstantissima est, & ex pedesissima

CVM hæc scriberem, ecce Christophorus Gruenbergerus Mathematicarum disciplinarū in nostro Collegio Romano Professor, in nouis demonstrationibus inueniendis perspicacissimus, & cuius opera, ac diligentia non pauca huic meo Astrolabio accesserunt, aduertit circulos obliquos tā maximos, quam non maximos per lineas rectas ex gradibus æqualibus eorundemmet circulorū per alterutrum polorū visorum ductas in gradus apparentes diuidi posse. Quæ res quoniam egregia est atq; præclara, licet fortasse incredibilis prorsus cuipiā videri possit, nullo modo prætermittenda hoc loco videtur. Ita ergo agēdum erit. Repetatur figura in scholio propos. 5. Num. 12. descripta, in qua Aequator ABCD, cuius centrum E; circulus maximus obliquus AFCG, cuius centrū H, & poli apparentes I, Y; diametri Aequatoris, & circuli obliqui AC, PS, secantes FG, ad angulos rectos. Et quoniam in eodē scholio Num. 14. demonstrauimus, tā tria pūcta A, I, P, quam tria C, I, S, in vna iacere linea recta, ita vt vtraq; recta AP, CS, per polū I, transeat; si per I, ducatur recta vtcunque Mlb, secans Aequatorem, & circulum obliquum in K, i: erit per lemma 9. tam arcus BK, Aequatoris arcui Gi, circuli obliqui, quam arcus Db, Aequatoris arcui FM, circuli obliqui similis. Igitur si à puncto F, versus C, abscindendus sit arcus quotuis graduum, numerandi erunt illi gradus in parte opposita circuli obliqui à puncto G, vsque ad I. Recta enim ex I, per I, eiecta abscindet arcum FM, tot gradibus respondentē, quot in arcu Gi continentur. Cum enim arcus Gi, arcui BK, sit similis; auferat autem recta IK, arcum FM, tot graduum, quot in arcu BK, continentur, vt propos. 5. Num. 17. demonstrauimus, auferet eadem recta IK, eundē arcū FM, tot graduum, quot in arcu Gi, cōtinētur. Eadē ratione recta ML, auferet ex circulo obliquo arcū Gi, tot gradibus in cælo respondentē, quot vere in arcu FM, cōtinētur. Itē ducta recta CIS, abscindet arcū FC, tot gradibus in cælo respōdētē, quot re ipsa in arcu GS, cōtinētur, nimirū 90. Et vicissim eadē recta auferet arcū GS, tot gradibus respōdētē in cælo, quot in arcu opposito FC, cōtinētur, qui quidē plures sunt, quā 90. cū GA, quadrantē referat, ac proinde GS, arcū quadrāte maiorē, quēadmodū & FC, quadrāte sui circuli maior est, licet quadrantē visū referat. Et sic de ceteris. Itaq; si totus circulus AFCG, in 360. gradus æquales distribuatur, ex quibus per I, polum visum rectæ trahantur, sectus erit circulus obliquus AFCG, in gradus visos, siue apparētes, ita tamē, vt quilibet gradus apparēs respōdeat gradui verp in parte opposita inter easdem duas rectas incluso, inter quas apparēs cōtinetur.

Idem efficitur ex polo inferiore.

R V R S V S quia in prædicto scholio propos. 5. Num. 18. demonstrauimus, si ducatur ex Y, polo inferiore recta vtcunque YM, tam arcum Aequatoris BL, arcui circuli obliqui FM, quem arcum Aequatoris DN, arcui obliqui circuli GQ, similem esse: si à puncto F, versus C, abscindendus sit arcus quotuis gradibus respondens, numerandi erunt gradus propositi in eodem semicirculo ex puncto G, opposito vsque ad Q. Nam recta ex Y, polo inferiore



inferiore per Q, emissa abscindet arcum F M, tot gradibus in cælo respondentem, quot vere in arcu G Q, continentur. Cum enim arcus G Q, arcui D N, similis sit, auferat autem recta Y N, arcum F M, tot graduum, quot in arcu D N, continentur, vt propos. 5. Num. 20. ostensum est; auferet eadem recta Y N Q, eundem arcum F M, tot graduum, quot continentur in arcu G Q. Eadem ratione e contrario recta Y M, abscindet arcum G Q, tot gradibus vtis respondentem, quot re ipsa in arcu M F, continentur. Sic recta Y C, auferet arcum F P, tot gradibus respondentem, quot in arcu G C, continentur: Et vicissim eadem recta Y P, auferet arcum F C, quadranti G P, respondentem. Rursus eadem recta Y P, auferet arcum F C, quadranti G P, respondentem. Denique tangens recta Y T, abscindet arcum F T, tot gradibus respondentem, quot in arcu G T, continentur: Item arcum G T, tot gradibus respondentem, quot in arcu F T, continentur. Itaque si ex Y, per omnes gradus circuli A F C G, rectæ ducantur, sectus erit ipse circulus in omnes gradus apparentes, ita tamen, vt cuilibet gradui æquali respondeat gradus apparens ex eadem parte inter easdem duas lineas ex Y, egredientes.

Parallelum obliquum quemvis vtrum in gradus apparentes distribuere beneficio graduum æqualium eiusdem paralleli, ex eius polo superiore.

S I T rursus parallelus obliquus K n L C, cuius centrum O, & poli visi P, Q; parallelus Aequatoris australis illi æqualis V X Y, & borealis b k e, ducaturque per E, diameter X E, ad V Y, perpendicularis. Et quoniam, vt infra in scholio huius propos. Num. 3. demonstrabimus, recta ex X, per P, ducta cadit in extremum diametri paralleli obliqui per O, ductæ ad V Y, perpendicularis; si per P, ducatur recta vtcunque A, secans parallelum obliquum in f, C; Erit per lemma 9. arcus V s, arcui L C, & arcus Y A, arcui K f, similis. Igitur si a puncto K, versus n, abscindendus sit arcus quotuis graduum, numerandi erunt gradus illi a puncto L, opposito in contrariam partem vsque ad C. Recta namque ex C, per P,educta abscindet arcum quæsitum K f, cum producta auferat arcum V s, arcui L C, similem, vt dictum est; demonstratum autem supra sit Num. 21. rectam P s, auferre arcum K f, arcui V s, respondentem. Simili modo eadem recta ressecabit arcum L C, tot gradibus in cælo respondentem, quot in arcu K f, vere includuntur. Et sic de cæteris. Itaque si totus parallelus in gradus apparentes sit distribuendus, diuidus prius erit in 360. ex æquales. Rectæ enim gradus hisce gradibus per P, trajectæ indicabunt gradus oppositos apparentes, vt de circulo maximo dictum est.

Idem efficere ex polo inferiore.

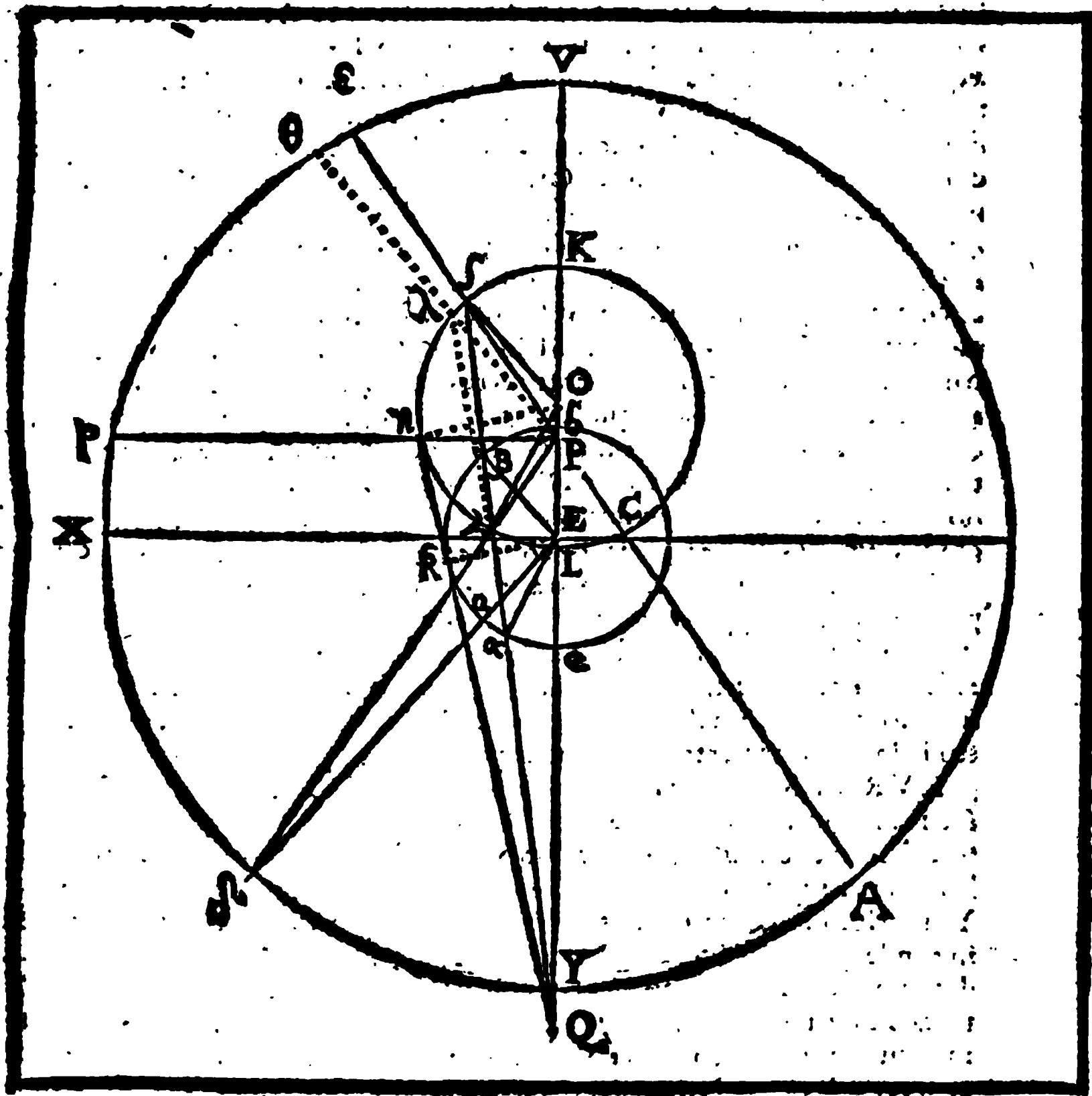
D E I N D E quia in scholio huius propos. Num. 5. demonstrabimus, si ducatur ex Q, polo inferiore vtcunque recta Q f, tam arcum K f, arcui b p, quam arcum L γ, arcui e α, similem esse: si a puncto K, versus n, auferendus sit arcus quotuis graduum, numerandi erunt dati gradus a puncto L, opposito in eandem partem vsque ad γ. Nam recta ex Q, inferiore polo per γ, trajecta abscindet arcum K f, quæsitum, qui videlicet in cælo tot gradibus respondet, quot in arcu L γ, comprehenduntur. Cum enim arcus L γ, arcui e α, similis sit, recta autem Q α, per γ, transiens auferat arcum K f, tot graduum apparentium, quot æquales in arcu e α, continentur, vt supra Num. 24. ostensum est; auferet eadem recta Q γ, per α, incedens eundem arcum K f. Vicissim eadem recta Q f, auferet arcum L γ, tot gradibus respondentem, quot in arcu K f, continentur. Itaque si totum parallelum in gradus apparentes parti iubeamur, distribuemus eum in 360. gradus æquales. Rectæ namque ex hisce gradibus per Q, transeuntes monstrabunt arcus apparentes, vt de circulo maximo dictum est.

Quot gradus in dato arcu circuli obliqui contineantur, facillime ratione cognoscitur.

H I N C facillimo negotio intelligemus, quotnam gradus quilibet arcus circuli obliqui in Astrolabio siue maximi, siue non maximi complectatur. Nam

duo

duæ rectæ à terminis dati arcus per vtrumlibet polorum apparentium eductæ, abscindunt ex altera parte circuli arcum tot graduum æqualium, quot gradibus datus arcus respondet. Vt si in circulo KnL, siue maximus is sit, siue non, detur arcus Kf, includent tum rectæ KP, fP, arcum LC, quam rectæ KQ, fQ, arcum Ly, tot graduum æqualium circuli eiusdem KnL, quot gradibus datus arcus Kf, æquualet, vt ex iis, quæ demonstrata sunt hoc loco, perspicuum est. Sic si datus sit arcus Ly, auferent rectæ QL, Qy, arcum K f, verum, cui apparetur



Ly, æquualet. Et si recta yP, produceretur, auferret ea eodem modo arcum vsque ad K, cui arcus datus Ly, respondet.

ITA etiam, si datus arcus K f, circuli obliqui diuidendus sit in duas, vel plures partes æquales, fiet id, si ductis rectis KP, fP, vel KQ, fQ, arcus LC, vel Ly, in duas partes æquales, vel in plures secetur, & per P, vel Q, ex hisce partibus rectæ traiciantur, &c.

Arcus datus circuli obliqui in quatuor partes æquales facillime ratione fecit.

VERVM

a 4. sexi.

VERVM præclaram hanc, & insignem ratione distribuendi circulos obli-
quos in gradus apparentes per rectas lineas ex eorundem gradibus æqualibus per
propriis polos viros traiectas, facile quoq; demonstrabimus ex iis, quæ paulo an-
te scripsimus quasi ad initium huius Num. 25. in artificio, quo obliqui circuli in
gradus distribuuntur per alios circulos, quàm per Aequatorem, eiusq; parallelos
Quoniam. n. in superiori figura scholii propof. 5. Num. 12. quæ est secunda huius
Num. 25. est vt AE, semidiameter Aequatoris ad EI, ita PH, semidiameter circuli
maximi obliqui ad HI, (Demonstratū. n. est in eodē scholio Num. 14. tria puncta
A, I, P, iacere in vna linea recta.) distabit superior polus I, similiter à cētris E, H.
Igitur quælibet recta Mb, ex I, egrediens auferet ex Aequatore, & circulo obli-
quo, per scholiū lemmatis 21. arcus similes Db, FM, propter angulos Ddb, FM,
æquales versus propria cētra constitutos. Cū. n. cētra E, H, in diuersas partes à
puncto I, recedāt, abscindētur arcus similes in oppositis partibus, quæ admodū in
figura Corollaris lemmatis 21. quæ cētra A, B, à puncto I, versus eandē partē rece-
dunt, abscindūtur arcus similes CK, FM, vel EL, HN, ad easdē partes. quod etiā
in figura prima huius Num. 25. obseruatū est. Quia n. cētra E, γ, à polo I, versus
eandē partē recedūt, abscissi sunt à recta Kβ; arcus similes Dδ, αβ, ad easdē par-
tes. Et si cētrū γ, sumptū fuisset à polo I, sursum versus, hoc est, nō ad eandē par-
tē tū cētro E, sed ad diuersam, abstulisset eadē recta Kβ, arcus similes ad opposi-
tis partes. Igitur cū arcus Db, FM, in figura scholii prop. 5. Num. 12, quæ est se-
cunda huius Num. 25. similes sint; recta aut Ib, resecet arcum Gi, tot graduum
apparentiū, quot gradus æquales in arcu Db, continentur, vt propof. 5. Num. 17.
ostendimus: resecabit eadem recta bIM, eundē arcum Gi, tot gradus apparen-
tiū, quot gradus æquales in arcu FM, includuntur. Atq; hæc est causa, cur, si diui-
sio circuli maximi obliqui instituenda sit ex polo I, superiore, numerandi sint
gradus æquales in parte, quæ opposita est gradibus apparentibus abscindendis.

b 4. sexi.

E A D E M ratio est in parallelis. Nam, vt in figura prima scholii huius
propof. Num. 2. apparet, b est vt XE, semidiameter paralleli Aequatoris ad EP,
ita NO, semidiameter paralleli obliqui ad OP. Vt enim in eodem scholio Num.
3. demonstrabimus, tria puncta X, P, N, in vna linea recta iacent. Igitur polus P,
superior proportionaliter à cētris E, O, distat. Cum ergo cētra E, O, à pun-
cto P, in diuersas partes recedant, liquet id, quod propositum est.

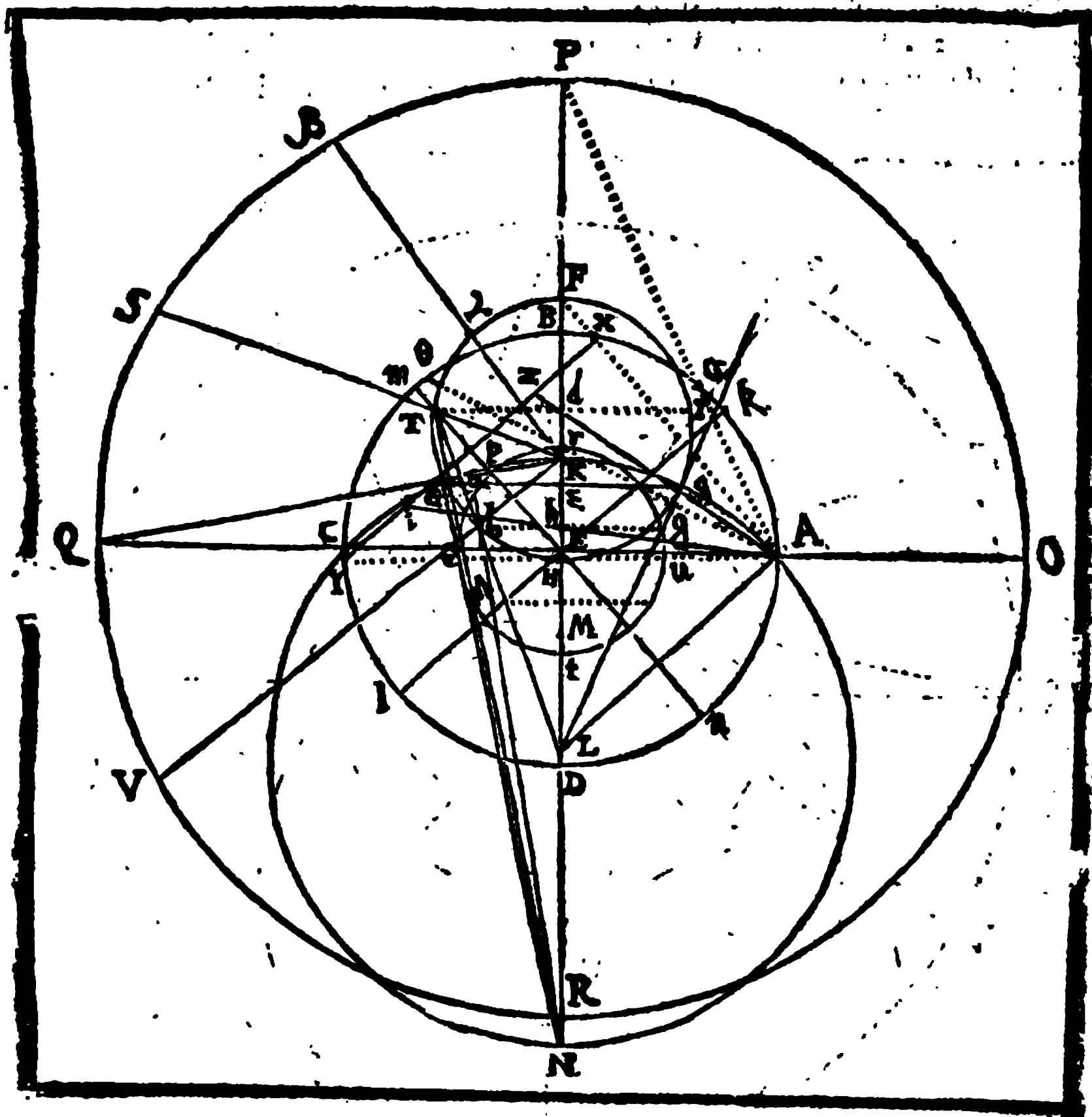
R V R S V S quia est in prædicta figura Num. 12. scholii propof. 5. hoc est, in
secunda figura huius Num. 25. vt CE, semidiameter Aequatoris ad EY, ita PH,
semidiameter circuli maximi obliqui ad HY; (demonstratū. n. est in prædicto scho-
lio Num. 14. tria puncta Y, C, P, in vna linea recta esse collocata.) distabit polus
Y, inferior similiter à cētris E, H. Igitur ex scholio lemmatis 21. (cū cētra
in eandem partem à puncto Y, recedant.) quælibet recta YM, ex Y,educta abscin-
det tam arcus FM, BL, quam arcus GQ, DN, ex eadem parte similes. Quare cum
recta YN, auferat arcum FM, tot graduum apparentium, quot gradus æquales
in arcu DN, continentur, vt propof. 5. Num. 20. demonstrauius, abscindet ea-
dem recta YQ, per N, incedens eundem arcum FM, tot graduum apparentium,
quot gradus æquales in arcu GQ, continentur. Itaque quando diuisio circuli
maximi obliqui ex polo Y, inferiore instituenda est, numerandi sunt gradus
æquales ex eadem parte.

c 4. sexi.

N O N alia ratio est in parallelis. Nam vt in figura prima scholii huius prop.
Num. 2. manifestum est, c ita se habet de, semidiameter paralleli Aequatoris ad
EQ, vt MO, semidiameter paralleli obliqui ad OQ. Vt enim in eodem scholio
Num. 4. demonstrabitur, tria puncta Q, d, M, in vna recta linea iacent. Igitur po-
lus Q,

lus Q, inferior proportionaliter à centrīs E, O, abest, centraque E, O, à puncto Q, versus eandem partem recedunt, &c.

V I D E S ergo circulum ipsum obliquum esse vnum ex illis, quos paulo ante describendos esse diximus, vt per illos ipse obliquus siue maximus, siue non maximus, diuidatur, quandoquidem eadem est proportio semidiametri circuli obliqui ad rectam inter eiusdem centrum, & alterutrum polorum, quæ semidiametri Aequatoris, vel eius paralleli, ad rectam inter centrum Astrola-

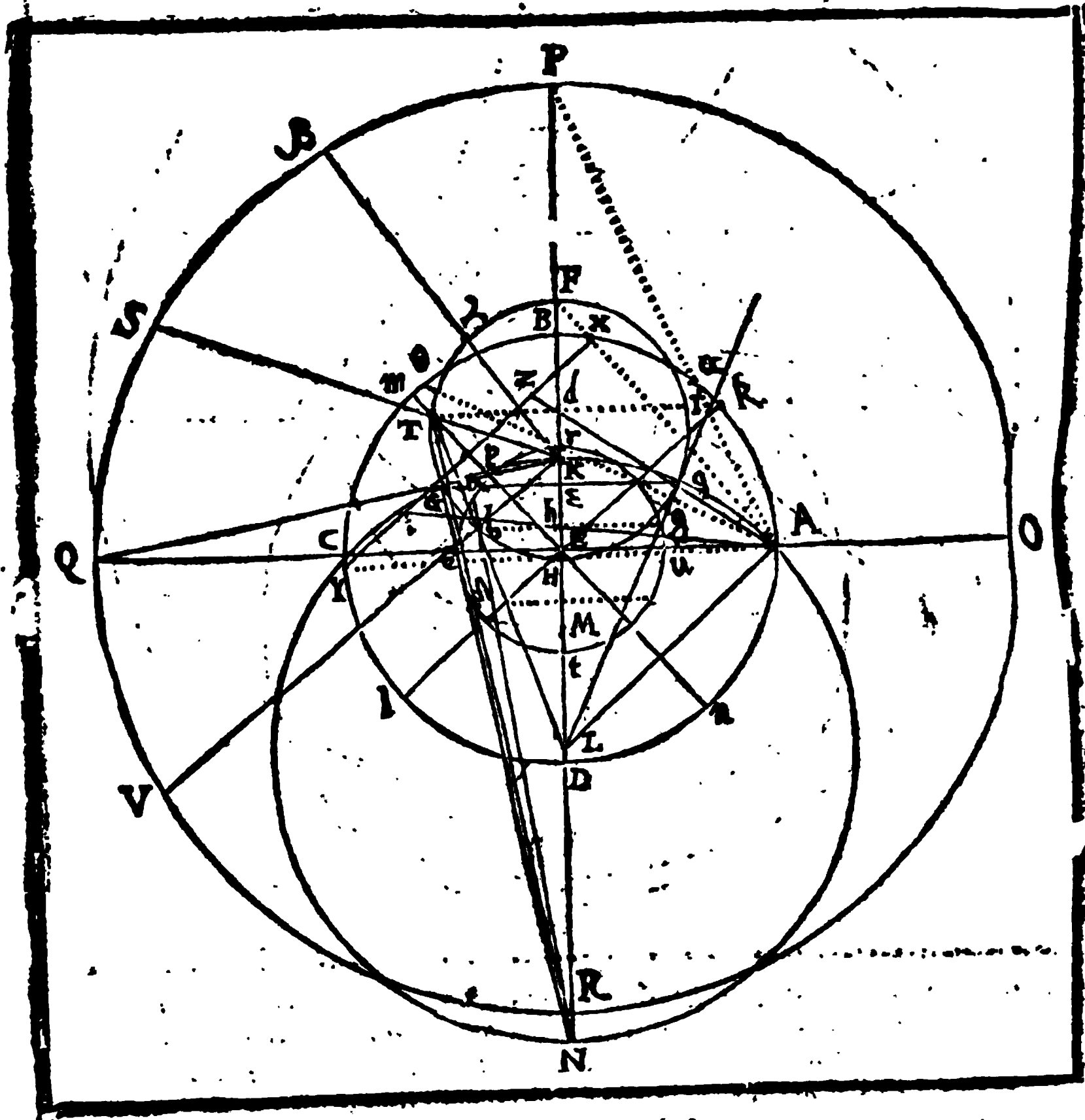


bili, & eundem polum obliqui circuli. Solum hoc interest, quod centrum obliqui circuli a polo superiore non tendit versus centrum Astrolabii, sed in diuersam partem, ac proinde gradus æquales numerandi sunt in contrariam partem, non autem in eandem, ex qua gradus apparentes abscindendi sunt. Id quod etiam in prima figura huius Num. 25. faciendum esset, si centra I, & γ, supra polum K, transferrentur, & ex illis circuli ad intervalla semidiametrorum I b, γ γ, describerentur. Denique quando polum obliqui circuli, ex quo facienda est diuisio

parallelus cuius-
vis maximi circu-
li obliqui in gra-
dus distribuere
ex secundo circuli
maximo, qui in-
stat est Verticalis
ipsius primarii.

divisio circuli obliqui, existit inter centrum Astrolabii, & centrum circuli descri-
pti, per cuius gradus lineæ ducendæ sunt, quæ obliquum circumulum diuidant, gra-
dus æquales numerandi sunt in contrariam partem apparentium graduum, quæ
illis respondent: in eandem vero partem, quando inter duos illa centra idem po-
lus non reperitur. Semper autem rectæ lineæ per gradus æquales incedentes fa-
ciant obliquum circumulum in gradus apparentes, ut dictum est. Ex qua autem par-
te gradus apparentes numerandi sint, quando divisio fit per circumulum a circulo
obliquo diuersum, facile intelligi potest ex scholio Lemmatis 21. aut ex illis, quæ
hoc loco scripsimus, colligendum erit.

26. SECUNDA via partiemur parallelum circuli obliqui maximi in gra-
dus hoc pacto. Quoniam Verticalis primarius, cum per polos parallelorum Ho-



rizontis ducatur, diuidit parallelum FGHq, bifaria in G, quæ recta Gq, repræ-
sentans diametrum paralleli, id est, communem sectionem Verticalis, & paralleli
in sphaera.

in sphæra. Secetur ergo per Lemma 8. semidiameter ϵG , in partes inæquales, quas efficiunt perpendiculares ex singulis gradibus quadrantis circuli circa Gq , descripti ad ϵG , demissæ: Atque ex L , centro Verticalis primarii, (quod reperitur per rectam ex A , ad $m n$, diametrum Verticalis perpendiculari eductam, ut supra propos. 5. Num. 3. ostendimus) per omnia puncta semidiametri ϵG , rectæ lineæ ducantur, singulæ enim parallelum in binis punctis secabunt, quæ respondent illis punctis paralleli Horizontis, quibus puncta semidiametri ϵG , respondent. Singula enim puncta semidiametri ϵG , binis punctis circuli circa Gq , descripti respondent. Quocirca si utraque semidiameter ϵG , ϵq , secetur in punctis, quæ omnibus gradibus eius circuli circa Gq , descripti respondeant, secabitur parallelus in omnes 360. grad. Sed satis est, si hoc modo semicirculus FqH , in 180. gradus distribuatur. Huius enim gradus in alterum semicirculum FqH , translati exhibebunt gradus alterius illius semicirculi. Verbi gratia, si ex L , centro Verticalis per punctum a , quod gradui 60. à meridiana linea utrinque in circulo circa Gq , descripto, numerato respondet, recta trahatur La , secabitur parallelus Horizontis in T, b , punctis, quæ 60. grad. à punctis F, H , absunt: quæ si transferantur in alterum semicirculum FqH , usque ad I, g , distabunt quoque puncta I, g , grad. 60. ab eisdem punctis F, H . Hic etiam quoniam rectæ Lq, LG , parallelum tangunt, ut Num. 7. huius prop. ostendimus, & infra Num. 30. iterum demonstrabitur, si producantur, & inter eas ducatur ipsi qG , parallela, habebitur maior linea, quàm qG , quæ similiter secanda est, ut diuisa est qG ; quæ admodum in superiori propos. de circulo maximo obliquo Num. 24. dictum est.

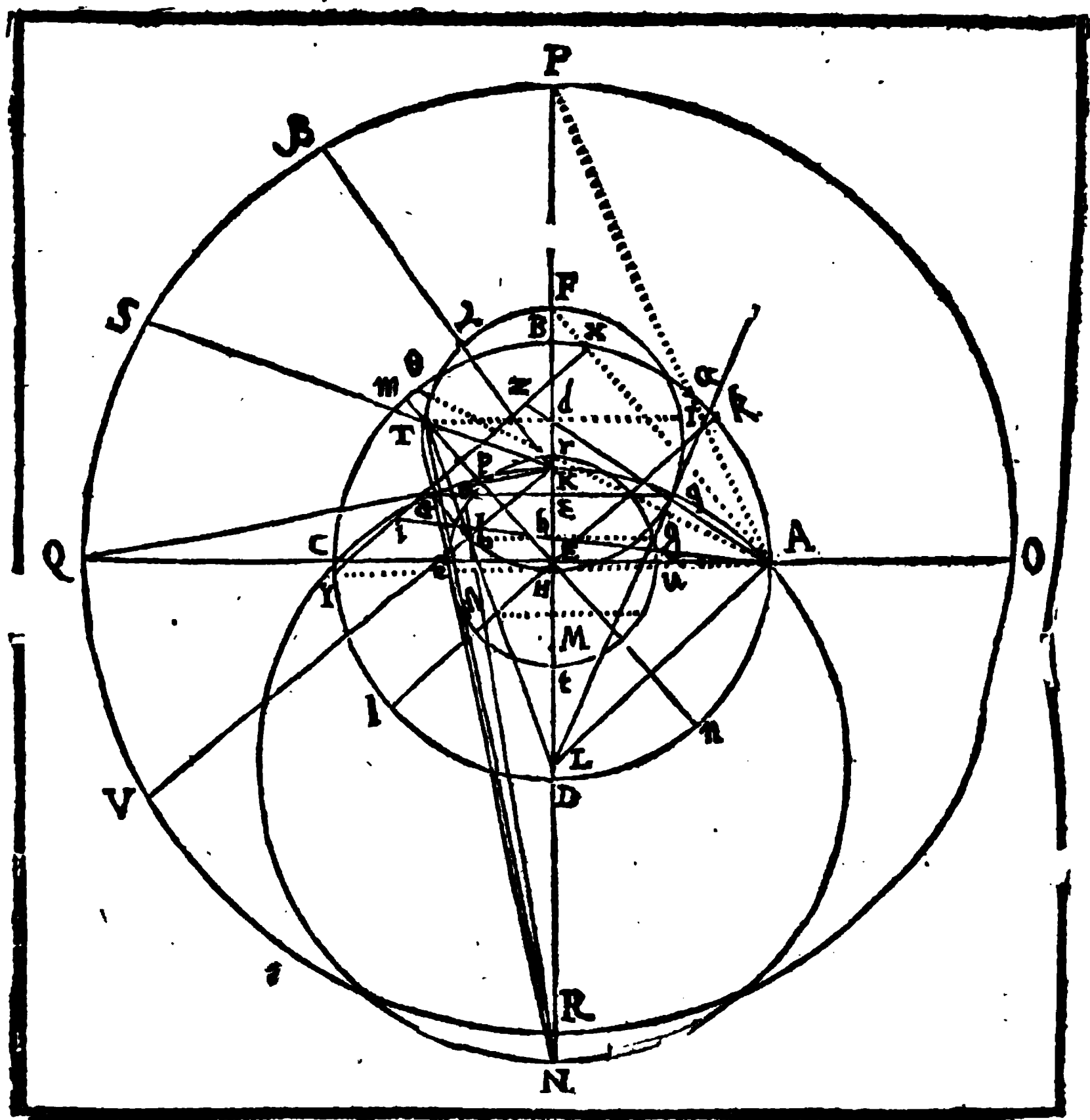
R E C T E autem hoc modo diuidi parallelos in gradus, demonstrabitur hac ratione. Quoniam recta AL , in circulo maximo $ABCD$, per polos mundi, & polos Horizontis ducta, (sumimus enim nunc circulum $ABCD$, pro Meridiano) æquidistat diametro Horizontis kl ; si per AL , intelligantur duci plana, auferent singula per Lemma 25. ex parallelo diametri XY , binos arcus æquales à punctis X, Y , inchoatos in sphæra. Igitur eadem illa plana cernentur quoque ex polo australi abscindere eosdem arcus æquales ex parallelo eodẽ Horizontis in Astrolabium projecto. Cum ergo illa plana per polum australe ducta faciant per propos. 1. Num. 1. lineas rectas in Astrolabio per centrum L , Verticalis circuli, ubi omnia plana illa conueniunt, transeunt, necessario rectæ lineæ in Astrolabio per L , ductæ plana illa referent. Quia vero eadem plana in sphæra per singulos gradus paralleli Horizontis ducta diuidunt utramque semidiametrum eiusdẽ, hoc est, communem sectionem Verticalis & paralleli, ut diuidi solet cuiusvis quadrantis semidiameter à perpendicularibus ad ipsam ex singulis gradibus quadrantis demissis, quod communes sectiones ipsorum cum parallelo sint parallelæ communi sectioni Meridiani cum eodẽ parallelo, ut ex demonstratione Lemmatis 25. liquido constat, ac proinde ad utramque semidiametrum paralleli prædictam perpendiculares, quemadmodum ad eundem perpendicularis est communis sectio Meridiani, & eiusdem paralleli; (Cum enim tam Meridianus, quam parallelus ad Verticalem rectus sit, erit quoque eorum sectio communis ad eundem recta; ac proinde & ad communẽ sectionem Verticalis, & paralleli perpendicularis erit, ex defin. 3. lib. 11. Eucl.) diuiditurque diameter visa Gq , eodem modo, ut vera paralleli diameter, ut mox demonstrabitur, perspicue constat, rectas ex L , centro Verticalis per dicta sectionũ puncta semidiametri visæ ϵG , (si diuidatur, ut diximus.) ductas transire per puncta paralleli, quæ gradibus eiusdẽ paralleli in sphæra respondent; quandoquidẽ hæ rectæ in Astrolabio representant illa plana per singulos gradus paralleli in sphæra transeuntia, ut dictum est.

D d d

Quod

Quod autem visa diameter Gq, a planis illis secetur, ut vera diameter paralleli in sphaera ab eisdem diuiditur, hunc in modum demonstrabimus. Quoniam vera paralleli diameter (veram diametrum paralleli voco communem sectionem paralleli, & Verticalis in sphaera) aspicitur ex polo australi per triangulum, cuius basis est ipsa diameter vera, & vertex in oculo, ita ut diameter visa Gq, sit communis sectio plani Astrolabii, Aequatorisue, ac trianguli praedicti; ^a estque diameter visa diametro verę parallela, quod utraque communi sectioni Verticalis,

a 9. vnder.



Aequatorisque, & Horizontis parallela sit: (Diameter enim vera paralleli, & communis illa sectio Verticalis atque Horizontis, cum sint sectiones in planis parallelis a plano Verticalis, effectae, ^b parallelae inter se sunt. Quod si per eandem illam sectionem Verticalis, Horizontisq; intelligatur duci planum triangulo praedicto, quod per veram diametrum ducitur, parallelum; ^c erunt quoque eadem communis illa sectio, & visa diameter parallelae, cum sint communes sectiones in

b 16. vnder.

c 16. vnder.

nes in planis parallelis à plano Aequatoris factæ. (secabuntur ex scholio propof. 4. lib 6. Euclid. diameter vera, & visa proportionaliter ab illis planis per rectam AL, & singulos gradus paralleli in sphæra ductis, hoc est, a radiis visualibus, qui communes sectiones sunt illorum planorum, & prædicti trianguli. Cum ergo vera diameter ab ipsis planis secetur, ut semidiameter cuiusvis quadrantis a perpendicularibus ad ipsam ex gradibus demissis diuiditur, ut ostensum est, diuidetur eodem modo diameter visa. quod est propositum.

27. I G I T V R si quis u, g. desideret grad. 30. in parallelo FGHq, initio facto a puncto G, & siue versus F, siue versus H, progrediendo, ducenda erit recta ex L, per a, punctum diametri visæ Gq, quod respondet gradui 30. circuli circa Gq, descripti, hoc est, per quod perpendicularis ex grad. 30. eius circuli demissa transit, initio etiam facto in eo circulo a puncto G.

28. C O N T R A quoque cognoscemus, quot gradus quilibet arcus paralleli Horizontis complectatur, si initium habeat a puncto G, vel q. Ducta enim ex termino T, arcus dati GT, recta ad L, secante Gq, in a, abscindet perpendicularis per a, ad Gq, educta ex circulo circa Gq, descripto, arcum tot graduum, quot in GT, comprehenduntur. Si vero arcus à G, vel q, non incipiat, assequemur propositum, ut Num. 26. propof. 5. scripsimus.

29. N O N dissimilis ratio est in parallelo cuiusvis alterius circuli maximi obliqui in gradus distribuendo, si pro L, accipiatur centrum illius circuli maximi, qui instar Verticalis primarii est respectu circuli maximi, cui parallelus æquidistat, ac proinde per polos paralleli ducitur, &c.

30. E X his, quæ diximus, nullo fere negotio colligi poterit, rectas ex L, centro ad G, & q, ductas tangere parallelum in G, & q, (in figura recta tangens ducta est Lq.) quod etiam supra Num. 7. demonstrauimus. Cum enim rectæ illæ referant in Astrolabio plana, quæ per AL, & extrema puncta veræ diametri paralleli ducuntur, plana autem illa verum parallelum in sphæra nullo modo secant, sed in illis punctis extremis solum attingant, ut mox ostendemus; efficitur, ut rectæ illæ contingant quoque parallelum in punctis G, q, quæ repræsentant puncta illa extrema diametri veræ. Si enim secarent, secarent quoque plana per eas ducta parallelum verum in sphæra in binis punctis, quæ illis respondent, in quibus à rectis LG, Lq, secaretur. quod est absurdum, cum plana illa tangant parallelum verum in sphæra in punctis extremis diametri. quod sic probatur. Quoniam planum per AL, transiens, & per omnia puncta diametri veræ paralleli circumductum secat semper parallelum per lineas ad ipsum diametrum perpendiculares, vel cõmuni sectioni paralleli, & circuli maximi per eius polos, & mundi polos ducti parallelas, ut ex Lemmate 25. constat, fit, ut cum primum ad extrema puncta peruenerit, non amplius secet parallelum, sed in illis punctis extremis cum contingat. quod etiam aliter, & Geometrice ita demonstrari poterit. Posito circulo ABCD, ad planum Astrolabii, Aequatorisue recto, ut kl, sit communis sectio circuli maximi obliqui, & eius circuli maximi, qui per eius polos, & polos mundi, instar proprii Meridiani, ducitur, si per rectam AC, in plano Aequatoris, Astrolabiiue, concipiatur duci maximus circulus ad obliquum maximum circulum diametri kl, rectus, (cuiusmodi est Verticalis primarius respectu Horizontis, respectu vero cuiuscunque alterius circuli obliqui maximi, circulus maximus per eius polos, communesque sectiones eiusdem cum Aequatore ductus) erit idem ad maximum circulum ABCD, in eo situ, quem diximus, rectus, cū transeat per A, C, polos circuli maximi ABCD, hoc est, per cõmunes sectiones obliqui circuli, & Aequatoris; in his enim poli sunt circuli ABCD, di-

Gradum quemlibet propositum in parallelo obliquo Astrolabi reperire ex centro maximi circuli, qui illius est veluti Verticalis primarius.

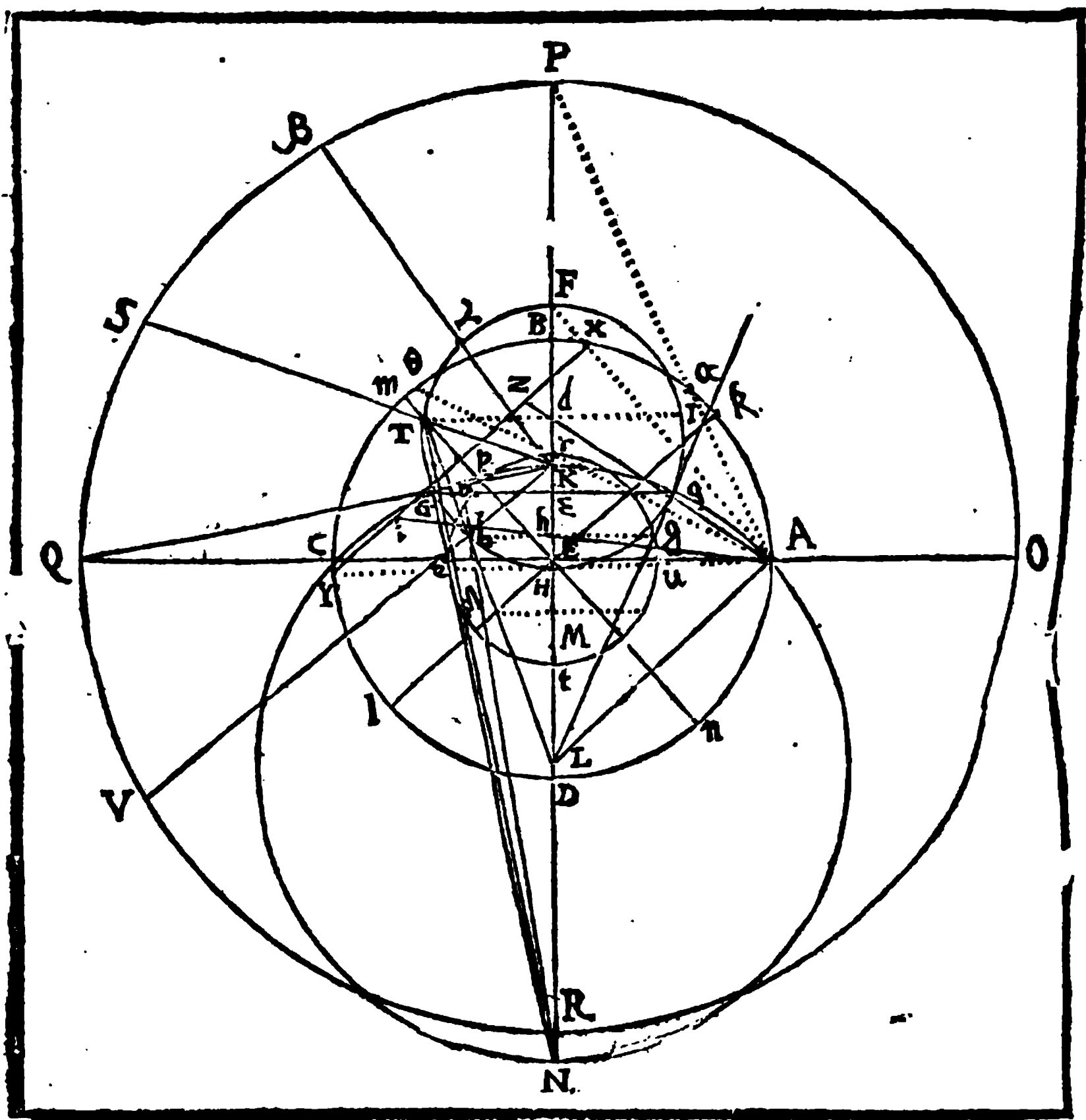
Quot gradus in arcu dato paralleli obliqui continentur, ex centro maximi circuli, qui illius est veluti Verticalis primarius.

Quo pacto omnia, quæ de dimensione parallelorum Horizontis, ex centro Verticalis dicta sunt, ad alios parallelos obliquos accommodentur.

Rectas ex centro cuiusvis circuli maximi in Astrolabio ductas ad intersectiones eius cum parallelis alterius maximi circuli, qui ad illum se habet, ut Horizontem ad Verticalem, parallelum ibi tangere.

a 15.1. Theor

etum situm habentis. (Nā cum circulus maximus ABCD, rectus sit ad circulum
 obliquum, & Aequatorem^a transibit per eorum polos; ac propterea ij vicissim
 pet eius polos transibunt, ex scholio propos. 15. lib. 1. Theod. ideoq; communes
 eorū sectiones, poli erūt circuli ABCD.) Igitur cū & circulus maximus ABCD,
 & circulus obliquus diametri kl, ad illum circulum maximum per AC, ductum,
 & rectum ad obliquum, rectus sit; b erit quoque eorum communis sectio kl, ad
 eundem illum circulum maximum per AC, ductum recta; c ac proinde & AL



d 18. undec. ipsi kl, parallela ad eundē circulum maximum recta erit. d Igitur planū per AL,
 & alterutrum extremorum punctorum diametri paralleli, quæ communis sectio
 est eiusdem circuli maximi ac paralleli, ductum, hoc est, circulus ab eo in sphæra
 factus, cum eodem circulo maximo per AC, ducto rectos angulos efficiet. Quo-
 circa cum & hic circulus per AL, & assumptum extremum punctum diametri
 paralleli in sphæra ductus, & parallelus ipse ad circulum illum maximū per AC,
 ductum,

ductum, rectus sit; erit quoque eorum planorum communis sectio ad eundem recta; ac proinde & ad diametrum paralleli, quæ communis sectio est paralleli, & illius circuli maximi per AC, ducti, & ad diametrum circuli per AL, & assumptum extremum punctum diametri paralleli transeuntis, quàm in hoc circulo maximus ille circulus per AC, ductus facit, (quoniam enim maximus ille circulus secans circulum per AL, & assumptum extremum punctum diametri paralleli ductum ad angulos rectos, ut ostendimus, b secat eum bifariam, ac per polos; transibit per eius centrum, ideoque in eo diametrum efficiet.) perpendicularis erit in extremis earum punctis, cum utraque hæc diameter in eo maximo circulo existat. Igitur eadem illa communis sectio paralleli, & circuli per AL, assumptumque extremum punctum diametri paralleli transeuntis, utrumque circulum, tam parallelum, quam circulum per AL, & extremum punctum diametri paralleli ductum, continget in assumpto extremo puncto diametri paralleli, ex coroll. propos. 16. lib. 3. Euclid. Ex quo sequitur ex defin. lib. 1. Theod. hosce duos circulos in extremo puncto diametri paralleli se mutuo tangere, & nullo modo secare. quod est propositum. Verum rectas ex L, per G, & q, ductas tangere parallelum FGHq, aliter adhuc in scholio sequenti Num. 3. demonstrabimus: sed facilius est demonstratio, quam in hac propos. Num. 7. attulimus.

EX hoc infertur, quambet rectam ex centro Verticalis ductam usque ad concavâ circumferentiam paralleli ita à parallelo dividi, ut semidiameter Verticalis sit medio loco proportionalis inter totam illam rectam, & eius segmentum exterius. Ut si ducatur ex L, centro Verticalis recta LT, secans parallelum FGHq, in b: Dico semidiametrum LK, vel Lq, medio loco proportionalem esse inter LT, & Lb. Quoniam enim semidiameter Lq, tangit parallelum, ut ostensum est, c erit quadratum rectæ Lq, æquale rectangulo sub LT, Lb. d Igitur erit ut LT, ad Lq, ita Lq, ad Lb. quod est propositum. Eadem ratio est de alijs omnibus rectis ex L, ductis.

HINC etiam elicitur ratio inveniendæ alterius extremitatis diametri paralleli visæ ex vna extremitate cognita. Si enim rectæ inter centrum Verticalis primarij, & extremitatem cognitam interceptæ, & semidiametro Verticalis primarij reperiatur tertia proportionalis, cui æqualis abscindatur, initio facto ab eodem centro, inuentum erit alterum extremum. Ut si cognitum sit extremum F, paralleli FGHq, si duabus rectis LF, LA, abscindatur tertia proportionalis LH, erit H, alterum extremum diametri visæ FH. Sic si detur extremum H, & duabus rectis LH, LA, abscindatur tertia proportionalis LF, erit F, alterum extremum, &c. Atque hoc demonstravimus etiam Num. 7. huius propos.

31. TERTIO modo parallelum cuiusvis circuli maximi obliqui in gradus dividemus hac ratione. Utraque semidiameter paralleli in sphaera pX, pY, secetur per Lemma 8. in partes inæquales, quas perpendiculares ex gradibus circuli circa XY, descripti demissæ efficiunt. Satis autem est, si vna eo modo dividatur, cum puncta eius in alteram translata eam simili modo dividant. Deinde ex A, polo australi per omnia puncta sectionum diametri XY, rectæ ducantur secantes paralleli diametrum FH, in punctis, per quæ si ad eandem diametrum FH, perpendiculares excitentur, divisus erit parallelus FGHq, in gradus. V. g. Si ex A, per punctum Z, quod gradui 60. ab X, numerato in circulo circa XY, descripto respondet, recta ducatur AZ, secans FH, in d, & per d, ad FH, perpendicularis educatur TI, cõplectetur arcus vterq. FT, FI, grad. 60. hoc est, repræsentabitur cû paralleli grad. 60. a puncto australi numeratû in utramque partem tam orientalem, quàm occidentalem, quod ad hunc modum demonstrabimus. Posito circulo ABCD, ad planum Astrolabij recto,

a 19. undec.

b 13. 1. The.

Semidiameter Verticalis esse medio loco proportionalem inter rectam, quæ ex centro eiusdem secat Horizontis parallelum quemcumque, & eius segmentum exterius.

c 36. tertij.

d 17. sextic.

Dato vno extremo diametri visæ alicuius paralleli obliqui, invenire alterum extremum per tertiam quandam proportionalem.

Parallelos obliquos Astrolabij in gradus distribuire, ex australi polo Analemmatica.

recta, ut XY, diameter paralleli, sit cōis sectio ipsius, & circuli maximi ABCD, per polos mūdi, & per polos paralleli trāscūtis: quoniā planū in sphæra per polū austrālē A, siue rectā AZ, in eo situ circuli ABCD, & per rectā, quæ diametrum XY, ad angulos rectos secet in plano paralleli, ductū occurrit plano Astrolabii in d, facitq. per Lemma 24. rectā ad FH, quæ cōmunis sectio est circuli maximi per polos mundi, & per polos paralleli transeuntis, & ipsius paralleli, perpendiculararem; transibit illud idem planum per rectā. TI, perpendicularē ad FH, conspicieturq; in Astrolabio eodē gradus abscindere ex parallelo FGHq, quos in sphæra ex eodem parallelo abscindit, cum radius visualis per omnia puncta illius plani circumductus ab eo non recedat, ac propterea perpendicularē per Z, ductā, auferentemq; hinc inde grad. 60. ab X, incipiendo, proiciat in Astrolabium in rectā TI. Arcus igitur FT, FI, repræsentant in sphæra illos, qui in parallelo sphære grad. 60. complectuntur, initio factō a puncto X. Atque ita de cæteris.

Gradum quolibet propositum in parallelo obliquo reperire, ex polo australi Analemmatis.

32. SI igitur ex parallelo dato abscindendus sit arcus quolibet graduum, à puncto F, vel H, incipiendo, numerandi sunt gradus propositi in circulo circa XY, descripto, initio factō ab X, vel Y, & a termino numerationis ad XY, perpendicularis demittenda secans XY, in aliquo puncto. Si namque per hoc punctum ex A, recta ducatur secans FH, in alio puncto, dabit per hoc punctum ducta perpendicularis ad FH, utrinque arcum ab F, vel H, inchoatam, qui propositum numerum graduum contineat.

Quot gradus in arcu dato paralleli obliqui continentur, ex Polo australi Analemmatis cognoscere.

33. CONTRA si inquirendum sit: quot gradus in dato arcu paralleli contineantur, ducendæ sunt ex illius terminis ad FH, duæ perpendicularares secantes eā in duobus punctis, e quibus ad A, polū austrālē duæ rectæ ducendæ sunt, secantes XY, diametrum paralleli in aliis duobus punctis. Nam si ab his educantur ad XY, duæ perpendicularares, intercipient hæ in circulo circa XY, descripto arcum tot graduum, quot in proposito arcu continentur.

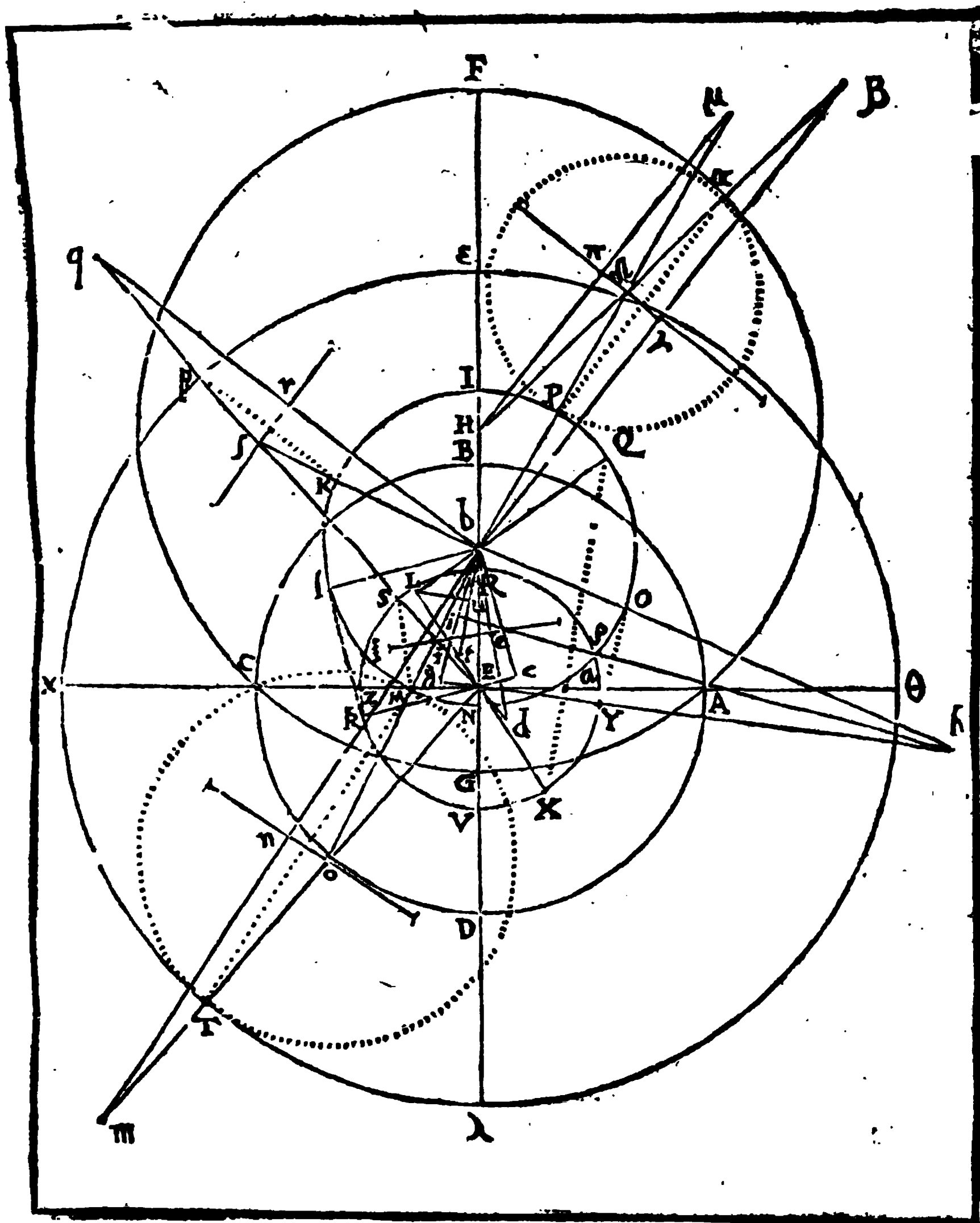
Quo pacto omnia, quæ de dividendis parallelis Horizontis, ex polo australi Analemmatis dicta sunt, ad alios parallelos obliquos accommodentur.

34. QVADRA T tertia hæc ratio distribuendi parallelos in gradus, in parallelum cuiusvis circuli maximi obliqui, si, quando ad Meridianum rectus nō est, pro linea meridiana BD, accipiat lineam rectā per eius centrum, & centrum Astrolabii ductā, communis scilicet sectio plani Astrolabii, Aequatorisue, & circuli maximi, qui per mundi polos, & polos obliqui circuli ducitur, instar proprii Meridiani.

Parallelum quævis obliquum Astrolabii in gradibus distribuere, ex proprio centro, & centro Astrolabii.

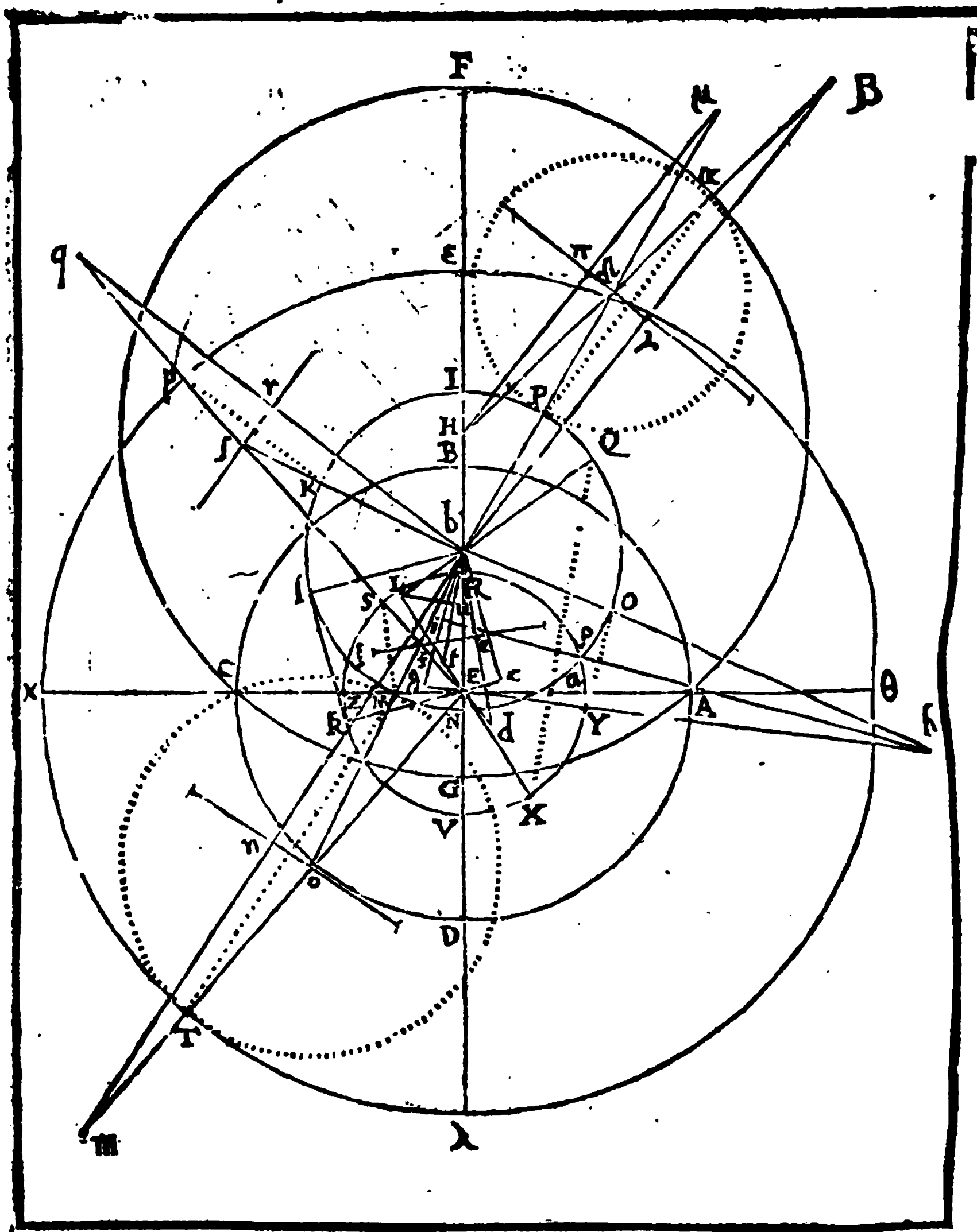
35. ADDAMVS si placet, quartam adhuc rationem distribuendi quemcunque parallelum obliquum in gradus, similem illi, quam Num. 24. præcedentis propos. attulimus: Erīt namque & hæc sæpenumero percomoda ad certos quosdam gradus inuestigandos, qui non facile aliis viis inueniri possunt. Sit ergo parallelus datus obliquus IKL, cuius centrum b. Describatur parallelus Aequatoris aRZV, dato parallelo equalis, hoc est, cuius diameter in Analemmate ABCD, (Nam sumi posse Aequatorem Astrolabii pro Meridiano Analemmatis, propos. 4. Num. 5. & alibi dictum est) æqualis sit diametro dati paralleli in eodem, ita tamen, ut borealis sit, quando datus parallelus est in hemisphærio superiore, australis vero, quando in inferiore. Appellamus autem hemisphærium superius, & inferius, respectu poli superioris, inferiorisue circuli obliqui, instar Horizontis cuiuspiam, cui datus parallelus æquidistat: Polus porro superior, inferiorque, quo pacto sumendus sit, declarauimus Lemmate 23. Atque in hoc parallelo Aequatoris puncto cuiuspiam S, inueniendum sit in obliquo parallelo punctum respondens M, hoc est, ut arcus RS, NM, contineant æquales numero gradus. (Nam quando parallelus Aequatoris, & obliquus sunt æquales, & versus eandem

eandem partem sphaerae tendunt, initium graduum sumitur in parallelo Aequatoris a puncto R, superiore, & in obliquo à boreali N, vel in illo puncto V, inferiore, & in hoc ab australi I, ut in Lemmate 23. expositum est,) quod sic fiet.



Ex E, centro paralleli, in quo punctum datum est, ducta ad datum punctum S, & a
 diametro E S, abscindatur ex ea versus centrum producta, si opus sit, resta
 Sd, semi-

Sd, semidiametro alterius paralleli equalis, ducta q; recta db, ad centrum paral-
leli huius alterius, in quo punctum: inueniendum est, secetur in e, bifariam, & ad
angulos rectos per rectam e f, secantem ES, in f, & per f, & centrum b, ducatur re-



Ita b f, secans parallelum datum in M. Dico punctum M, punctio S, respondere. hoc est, arcus RS, MN, vel $\angle S$, $\angle M$, aequales esse in sphaera. Quoniam enim latera b e, e f,

b e, e f, lateribus de, e f, æqualia sunt, angulosq; continent rectos; erunt & bases b f, d f, æquales: Sunt autem & b M, d S, æquales, ex constructione. Igitur & reliquæ f M, f S, æquales erunt: ac proinde, vt in Lemmate 42. ostendimus, circulus ex f, per M, S, descriptus vtrumque parallelum tanget, repræsentabitq; propterea circulum in sphæra eisdem tangentem. Quamobrè per Lemma 44 arcus N M, R S, æquales erunt in sphæra. Cæterum idem punctum M, reperietur, si in b, fiat angulo b d S, æqualis angulus d b M, vel rectæ b d, parallela agatur S M, vt Num. 34. præcedentis propos. monstrauimus, etiam si recta b d, nō secetur bifariam, &c.

R V R S V S puncto Y, paralleli Aequatoris dandum sit respondens in parallelo obliquo, hoc est, inueniendus arcus I O, arcui V Y, vel arcus p O, arcui p Y, æqualis. Ducta semidiametro E Y, abscindatur Y g, æqualis semidiametro paralleli: Et ducta recta g b, secetur in i, bifariam, & ad rectos angulos per rectam i h, secantem E Y, productam in h, iungaturq; recta h b, secans parallelum in O. Dico punctum O, esse, quod queritur. Erunt enim rursum b h, g h, æquales. Cū ergo & Y g, O b, æquales sint, erunt & reliquæ h Y, h O, æquales. Igitur circulus ex h, per O, Y, descriptus vtrumq; parallelū tanget; ac proinde per Lēma 44. in sphæra arcus p O, p Y, æquales erūt, &c. Idemq; punctum O, habebitur, si fiat angulus g b O, angulo b g Y, æqualis, vel si per Y, ipsi b g, parallela agatur Y O, etiam si recta b g, non secetur bifariam, &c.

Q V O D si accadat dari punctum k, in tali loco, vt ducta semidiametro E k, sumptaq; k c, semidiametro paralleli dati æquali, iuncta recta c b, faciat angulum rectum, ac proinde recta secans rectam b c, bifariam, & ad angulos rectos, sit ipsi k c, parallela, ducenda erit b l, ipsi c k, parallela, vt punctū l, respondens habeatur. Tunc enim, si ducatur recta k l, cum parallelæ sint, & æquales c k, b l, erunt quoq; b c, l k, parallelæ, ideoq; parallelogrammū erit c l; & anguli k, l, recti erunt, atq; idcirco recta k l, vtrūq; parallelū tanget: quæ quidē recta k l, tangēs referet circulū per australe polum ductū, qui vtrumq; parallelū tangit in k, l. Omnis n. recta linea in Astrolabio repræsentare porest in infinitū extensa circulum per polum australem ductum, illum nimirum, qui a plano efficitur, quod per illam rectam, & polum australem in sphæra ducitur. Quocirca quemadmodum recta k l, vtrumq; parallelum tangit, ita quoque circulus per australem polum ductus, quem repræsentat, eisdem parallelis tanget in k, l, ideoque arcus ξ k, ξ l, auferet æquales, ex Lemmate 44. Cæterum arcus ξ k, ξ l, esse æquales, ita quoque ostendemus. Recta k l, tangens producta cadit in polum inferiorem circuli maximi, cui parallelus I K l, æquidistat, si hic parallelus ad eius polum superiorem spectet, vel contra, si parallelus ad inferiorem polum spectet, tangens k l, in polum superiorem cadet. Nam, vt in scholio sequenti ad finem Num. 4. monstrabimus, recta ex alterutro polorum circuli obliqui ducta, si vnum parallelum tangat, tanget & alterum. Cum ergo vna sola recta vtrumque ex eadem parte tangere possit, vt constat, (Si namque tangeret v.g. parallelum R k V, infra k, illa producta caderet tota extra parallelum I K l; si autem illum tangeret supra k, secaret producta parallelum I K l, vt perspicuum est.) cadet omnino tangens l k, in polum circuli obliqui. Cum ergo, vt Num. 21. & 24. demonstratum est, recta ex polo abscindat ex parallelis arcus æquales, æquales erunt ablati arcus R k, N l: Sunt autem eandem ob causam & ablati arcus R ξ, N ξ, æquales. Nam & recta ex polo paralleli obliqui ad ξ, ducta arcus æquales abscindit. Igitur & reliqui arcus ξ k, ξ l, æquales sunt. quod est propositum.

S I T præterea datum in Aequatoris parallelo punctum X, reperiendusq; sit arcus p Q, arcui p X, vel arcus I Q, arcui V X, æqualis. Ducta semidiametro E X, ab-

scissaq;

a 4. primi.

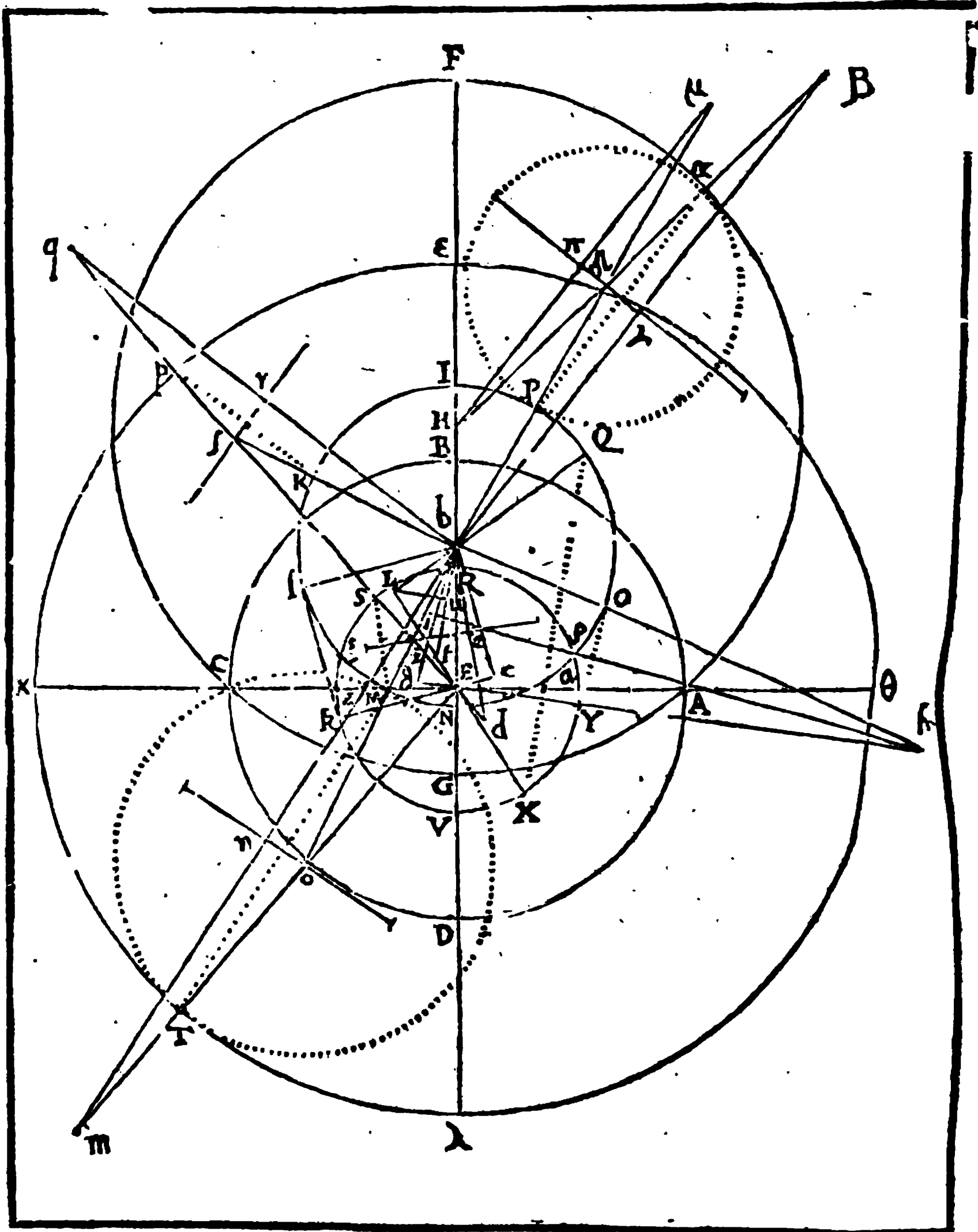
b 4. primi.

c 33. primi.

d 34. primi.

Omne lineam rectam in Astrolabio repræsentare posse circulū per polum australem ductum.

scillaq; Xt, æquali semidiametro dati paralleli, iungatur tb, quâ bifariâ, & ad angulos rectos secet uL, secans Xt, versus t, protractâ in L, (Hæc namq; perpendicularis secabit semidiametrû paralleli, in quo punctum datum est, vel versus datû



punctum, etiam protractam, quando opus est, vel nō secat villo modo, vel deniq; protractam in partem contrariam, prout angulus in extremo rectæ, quæ abscissa est semidiametro alterius paralleli æqualis, fuerit acutus, rectusue, aut obtusus) ac tan-

ac tandem recta ex L, per centrum b, ducatur secans parallelum in Q. Dico arcu IQ, arcui VX, æqualem esse in sphæra. ^a Nam rursus bases tL, bL, æquales sunt. Cum ergo & tX, bQ, sint æquales positæ; erunt totæ LX, LQ, æquales. Igitur ^a 4. *primi*. per Lemma 42. circulus ex L, per Q, X, descriptus parallelum tanget; ac proinde per Lemma 44 æquales erunt in sphæra arcus IQ, VX, vel pQ, pX. Idem quoque punctum Q, reperietur per rectam LQ, facientem angulum tL, angulo bL, æqualem; vel etiam per rectam XQ, rectæ bt, parallelam, ut supra demonstratum est, etiam si bt, non secetur bifariam, &c.

DESCRIPTA TVR quoque parallelus Aequatoris $\theta\epsilon\kappa\lambda$, priori æqualis, & oppositus, per quem idem parallelus obliquus IKL, diuidendus sit. Et quia paralleli $\theta\epsilon\kappa\lambda$, IKL, æquales sunt, & ad diuersas partes sphære, incipient in eis partes æquales respondentes ex eadem parte, & versus eandem progredientur, ut in Lemmate 23. dictum est, nimirum a punctis ϵ , I, versus κ , L, aut à λ , N, versus ϵ , L, &c. Sumatur ergo arcus λT , similis arcui RS, ex quo inuentus fuit arcus NM, arcui RS, æqualis, inueniendusq. sit ex arcu γT , idem arcus NM. Ducta semidiametro ET, abscindatur ex ea producta, recta Tm, semidiametro alterius paralleli æqualis: Iuncta autem recta nb, eaq. secta bifariam in n, & ad angulos rectos per rectam no, secantem ET, in o, connectatur ob, secans parallelum in M. Dico arcu NM, arcui λT , hoc est, arcui RS, æqualem esse; ac proinde punctum M, esse idem, quod ante per arcum RS, inuentum fuit. ^b Quoniam enim om, ob, æquales sunt in triangulis mno, bno, si demantur æquales Tm, Mb, reliquæ oT, oM, æquales erunt. Igitur circulus ex o, per T, M, descriptus parallelum tanget in T, M, ut in Lemmate 42. ostensum est: atque idcirco per Lemma 44. arcus λT , NM, æquales erunt in sphæra. Quod si angulo Em b, fiat æqualis angulus mbo, vel si TM, ipsi mb, parallela agatur, reperietur idem punctum M, etiam si mb, non secetur bifariam, & ad rectos angulos. ^b 4. *primi*.

SI T rursus arcui dato sp, abscindendus æqualis IK. Ducta Ep, sumatur in ea extra parallelum recta pq, semidiametro paralleli IKl, æqualis. Iuncta autem recta qb, eaq. secta bifariam, & ad angulos rectos in r, per rectam secantem Eq, in s, connectatur recta sb, secans parallelum in K, eritq. arcus IK, arcui sp, æqualis in sphæra. quod demonstrabitur, ut de arcu NM, dictum est.

SIMILI ratione, si detur in maximo quouis circulo obliquo AFCG, punctum α , inueniemus in eius parallelo quolibet IKl, punctum respondens P. Idemque fiet, si dicti duo circuli sint paralleli, licet neuter eorum sit maximus. Nā ex centro H, illius, in quo punctum datur, ducta semidiametro Ha, & extra parallelum sumpta recta $\alpha\beta$, æquali semidiametro alterius paralleli, iungemus βb , quam secet in γ , bifariam, & ad angulos rectos recta $\gamma\delta$, secans H β , in δ . Iuncta enim δb , secabit parallelum in P, puncto quaesito. quod etiam reperietur, si fiat angulus $\beta b\delta$, angulo $b\beta H$, æqualis, vel per α , ipsi βb , parallela agatur αP . Quod demonstrabitur, ut proxime dictum est. ^c Nam rursus æquales erunt $\delta\beta$, δb , in triangulis $\delta b\gamma$, $\delta\beta\gamma$, a quibus si tollantur æquales Pb, $\alpha\beta$, reliquæ δP , $\delta\alpha$, æquales erunt, &c.

Parallelum quæ sit obliquum in gradus distribuere, ex eius circulo maximo, cui æquidistat, vel ex alio parallelo in gradus diuiso.

^c 4. *primi*.

VICISSIM ex dato puncto P, reperietur respondens punctum α , in alio parallelo. Ducta enim semidiametro bP, abscindatur extra parallelum recta P μ , semidiametro alterius paralleli AFCG, æqualis. Iuncta autem μH , reliqua perficiuntur, ut prius.

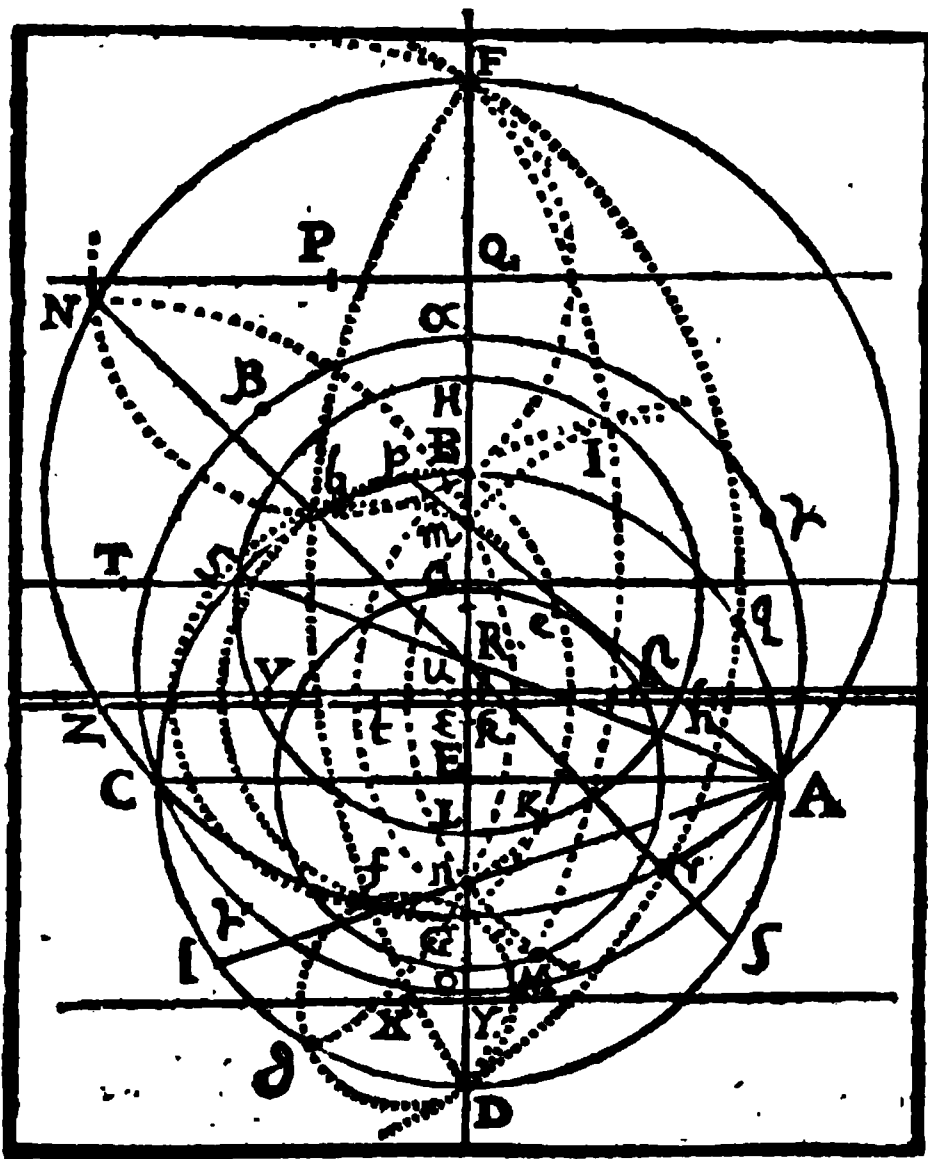
HAC ratione accedente Lemmate 45. ex quouis puncto Horizontis, aut alicuius paralleli eius, inueniri poterit punctum respondens in quouis parallelo alio ipsius, & contra.

Quid obstru-
da n. ut circulus
per aliam circulo
lam diuisum di-
uidatur in gra-
dos.

Circulos maxi-
mos obliquos,
eorumque paral-
lelos diuidere in
gradus per circulo
los varios, per cer-
ta puncta defini-
ptos.

VIDES ergo, quando arcus æquales in duobus circulis progrediuntur eodem ordine, sursum versus, vel deorsum, ut fit in parallelis quibuscunque, vel in duobus circulis vergentibus ad diuersas partes in sphaera, adiciendam esse semidiametro vnus diametrum alterius; quando autem in vno descendendum est, & in altero ascendendum in arcubus, qui æqualibus arcubus in sphaera respondent, ex semidiametro vnus auferendam esse versus centrum semidiametrum alterius. quod quidem fit, quando duo circuli æquales vergunt ad eandem sphaeræ partem, ut in exemplis monstratum est.

36. NEQVE vero prætermittenda est alia via perfacilis, & iucunda distribuendi tam maximos, quam non maximos circulos in gradus, vel potius inuestigandi quemcunque gradum in circulo siue maximo, siue non maximo; quæ est eius modi. Sit Aequator ABCD, cuius centrū E; circulus maximus obliquus AFCG, cuius polus R. Sumantur duo puncta in meridiana linea FD, æqualiter distantia ab E, polo Aequatoris, & R, polo circuli obliqui, versus D, & F, nō autē in segmento ER, ne nimis propinquum vnum alteri fiat: Huiusmodi sunt puncta D, & F, cū segmenta ED, RF, quadrantes repræsentēt inter polum mundi E, & Aequatorē, & inter polū R, circuli obliqui, & ipsum circulum, interiectos. Diuisa autē recta FD, inter assumpta puncta bifariā in a, ducatur per a, ad FD, perpendicularis a T,



in vtramque partē in infinitum. Iam dato puncto q, in semicirculo Aequatoris ABC, quod grad. 60. a puncto B, distat, reperiemus in semicirculo circuli obliqui maximi AGC, punctū respondens r, si per tria puncta F, q, D, ex centro T, (quod per coroll. propos. 1. lib. 3. Eucl. in perpendiculari a T, existit) circulus describatur FqD, secans circulum obliquum in r. Quoniam enim circulus FqD, repræsentat illū in sphaera, qui per tria puncta tribus punctis F, q, D, respondentia ducitur, distant autē F, D, a polis R, E, in sphaera æqualiter; erit polus huius circuli in circulo maximo, qui per polū Meridiani FD, & punctum mediū arcus eiusdem per rectam FD, repræsentati ducitur, ut ad finem Lem-

mat 47. ostendimus. Igitur per idem Lēma dictus circulus FqD, ex Aequatore, & circulo maximo AFCG, arcus æquales abscindet, quibus respondent arcus Bq, Gr. Quod si per eadē duo puncta, F, D, & punctū Aequatoris b, grad. 30. a puncto B, distans describatur circulus FbD, centrum habens in eadē perpendiculari a T, secabitur maximus circulus AFCG, in f, puncto grad. 30. distante a puncto G. **IDEM** punctum f, reperiatur hoc modo. Recta YX, secet DG, bifariā, & ad angulos rectos, & per puncta D, G, & g, distans grad. 30. a puncto D, describatur ex centro X, circulus GDg. Hic enim secabit AGC, in f. Nam rursus, ut ad finem

nem

nem Lemmatis 47. monstratum est, circulus GDg, polos habet in circulo, qui arcum DG, in sphaera diuidit bifariam, & ad angulos rectos. Igitur per idem Lemma auferet ex DC, GC, arcus æquales Dg, Gf.

R V R S V S idē pūctū f, inueniemus hac ratione. Sumatur duo arcus Cl, Sp, æquales, ducaturq; radij Al, Ap, vt habeatur puncta n, m, æqualiter distantia à polis E, R, cū segmenta En, Rm, arcubus æqualibus Cl, Sp, respōdebant. Si. n. accipiat arcus Bb, grad. 30. in Aequatore, & per tria pūcta m, b, n, circulus mbn, describatur habens centrū t, in recta k, Z, secante mn, bifariam, & ad angulos rectos, secabitur CG, in f, pūcto, quod ipsi b, respondebit, vt ex Lemmate 47. perspicuum est.

P R A E T E R E A si per tria puncta B, b, G, circulus BbG, describatur centrum u, habens in perpendiculari i V, secante BG, bifariam, secabitur CG, in eodem pūcto f: propterea quod puncta quoque B, G, æqualiter a polis R, E, distant. Cū enim EB, RG, quadrantes sint ex polis ad circulos maximos ducti; ablato comuni arcu RE, reliqui arcus RB, EG, æquales erunt.

A T Q V E in hunc modum, si alia, atque alia puncta sumantur a polis R, E, æque remota, & per bina, atque pūctum b, datum circuli describantur, reperietur idem pūctum f, pluribus vijs. Possunt quoque assumi ipsimet poli R, E, pro pūctis, si eorum distantia non sit nimis exigua.

S I C etiam, si per puncta F, B, & pūctū b, distans grad. 30. a pūcto B, circulus describatur Bb, centrū habens P, in recta QP, perpendiculari ad FB, secante ipsam FB, bifariam, reperietur pūctum N, pūcto b, respondens. Nam vt ad finem Lemmatis 47. monstratum est, circulus FBbN, polos habet in maximo circulo, qui arcum FB, in sphaera diuidit bifariam, & ad angulos rectos, ac proinde per C, & A, polos circuli FBD, transit. Igitur ex eodem Lemmate auferet circulus FBbN, ex circulis BC, FC, arcus æquales Bb, FN.

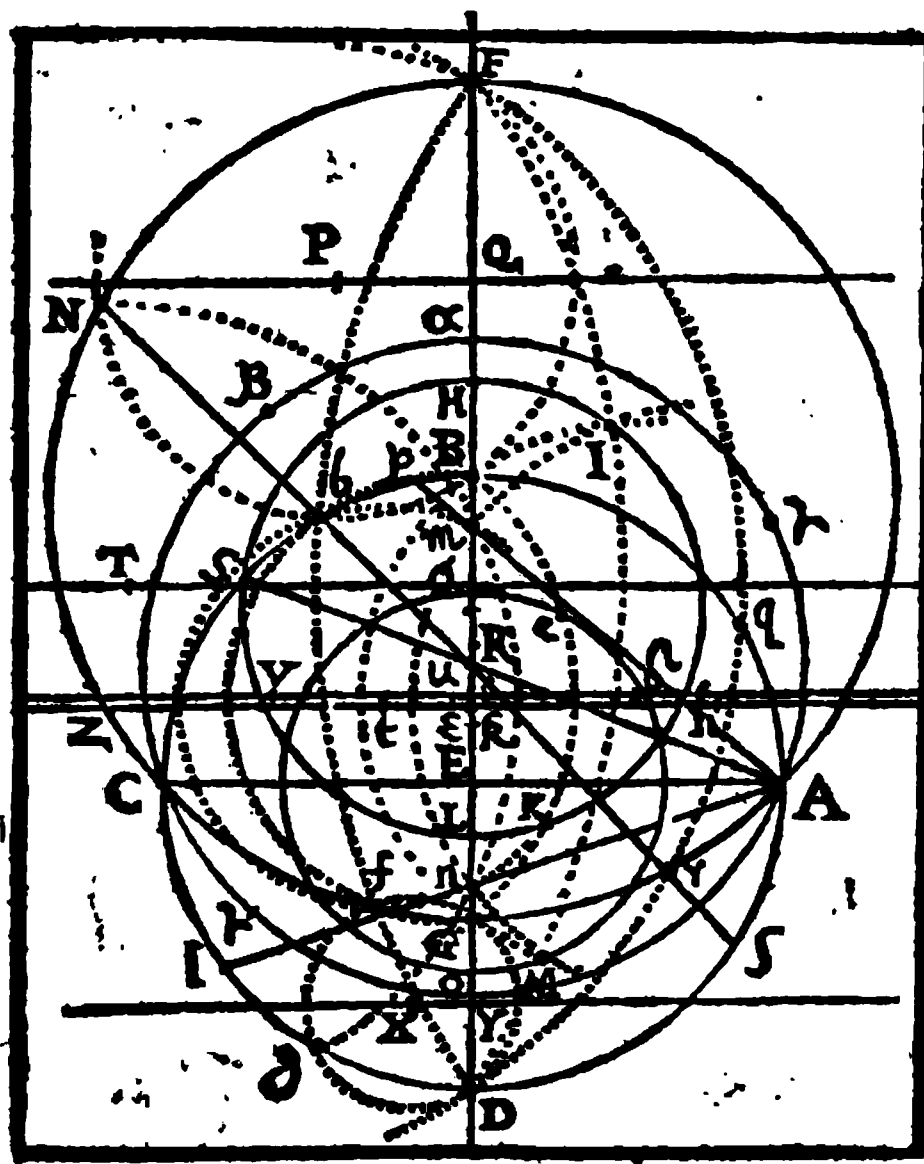
I T A Q V E vt per duo puncta a polis R, E, æqualiter remota inueniatur in semicirculo AGC, pūctū quocumq; gradibus a pūcto G, distans, sumendum est in Aequatoris semicirculo ABC, pūctum respondens; at vero in semicirculo ADC, pūctū dandū est, vt pūctū respōdens in semicirculo AFC, reperiat. Si autē per duo pūcta D, G, inueniendū sit quodlibet pūctū in semicirculo AGC, accipiendū est pūctū respōdens in semicirculo Aequatoris ADC. Si deniq; per duo puncta, F, B, reperendum sit pūctū in semicirculo AFC, sumendum est pūctum respondens in semicirculo ABC. Quæ omnia ex Lemmate 47. eliciuntur, & obseruata sunt hic in pūctis inuestigandis. Nā ex pūcto g, & pūctis n, m, æqualiter ab E, & R, distantibus inuestigatum est pūctum N, per circulum gh mN. Itē ex pūcto b, & pūctis F, B, per circulum FBbN, idem pūctū N, inuentū est.

E A D E M ratio seruanda est in circulis non maximis, si dato circulo non maximo describatur parallelus Aequatoris æqualis, tantum a polo boreali distans, quantum ille a suo polo superiore recedit, qui intra Aequatorem existit. Vt si sit HIKL, parallelus obliquus, cuius polus R, & parallelus Aequatoris borealis illi æqualis a e MO: inuenietur pūcto M, respondens pūctum L, per circulum FMD, vel per circulum Mn mI, ex centro h, vel MG B I, ex centro J.

Q V O D si circulus non maximus obliquus propius absit a polo suo inferiore, quam a superiore, si quidem per eius polum superiorem diuidens circulus describendus sit, & per polum borealem, describendus erit parallelus Aequatoris australis illi æqualis; (quia hac ratione ambo circuli a suis polis, per quos circulus diuidens describendus est, æquales habebunt distantias) ac recta inter polum borealem, & polum superiorem obliqui circuli, vel recta inter duo puncta æqualiter ab illis distantia, diuidenda bifariam, vt in perpendiculari ex eo pūcto medio

medio ducta centrum inueniatur circuli per duos illos polos, vel duo illa puncta, describendi, &c. Si vero polus circuli obliqui inferior assumatur, describendus erit parallelus Aequatoris borealis illi æqualis; (quia hoc posito, ambo circuli a suis polis, per quos circulus diuidens describendus est, æqualiter distant) & recta inter polum borealem, & polum inferiorem circuli obliqui, vel recta inter duo puncta ab illis æqualiter distantia, secunda bifariam, &c. Et si in maximis circulis recta inter polum boreum, & inferiorem circuli obliqui secetur bifariam, abscinduntur ex Aequatore, & obliquo circulo partes æquales eo ordine, quem seruandum esse diximus, quando primo modo ex polo superiore diuissio circuli obliqui instituitur, non autem eo, quem in Lemmate 47. prescripsimus, hoc est, a punctis F, B, vel D, G, initium sumere debent arcus abscissi in Aequatore, & maximo circulo obliquo, non autem a punctis F, D, vel B, G. Eodem pacto in non maximis, quando parallelus obliquus polum inferiorem ambit, arcus abscissi inchoandi sunt in eo, & in parallelo Aequatoris australi & æquali, a punctis superioribus, inferioribusue, & circulus describendus per polum superiorem, & borealem, ita vt curuaturæ arcuum abscissorum eodem ordine progrediantur, hoc est, vel sursum, vel deorsum tendant.

VT autem experimento quoque discas, recte hoc modo puncta proposita in circulis obliquis reperiri, inuenimus punctum N, ex polo superiore per rectam RbN; & punctum f, per rectam Rfg; & punctum r, per rectam Rrf.



I A M vero quoniam C, A, poli sunt circuli maximi per polos mundi, & per polos circulorum obliquorum AFCG, HIKL, ducti, quæ recta FD, repræsentat; si circa alterum ipsorum, vt circa C, describatur per datum punctum b, in Aequatore parallelus circuli FED, vt propositione 18. Num. 5. docebitur, cuius centrum est in recta AC, vt ex proposit. 7. patebit, secabitur obliquus circulus AFCG, in N, puncto, quod puncto b, respondet, vt ex eodem Lemmate 47. perspicuum est. Si vero circa polum A, per datum punctum M, in parallelo Aequatoris eodem modo parallelus describatur, secabitur parallelus obliquus in respondente puncto I. Immo si arcus FB, bifariam secetur in a, vt proposit. 5. Num. 18. traditum

est, & per A, a, C, circulus maximus describatur AaC, & circa quodlibet eius punctum β , vel γ , per datum punctum b, vel g, in Aequatore parallelus describatur illius circuli maximi, cuius β , vel γ , polus est, vt in proposit. 18. Num. 6. præcipientur, secabit prior parallelus circulum maximum obliquum in N; posterior

rior vero eundem in f , secabit, ut ex eodem Lemmate 47. liquet. Sic etiam si arcus ER , inter polum paralleli Aequatoris, & polum paralleli obliqui positus secetur bifariam in s , per ea, quæ propos. 5. Num. 18. scripsimus, & per A, s, C , maximus circulus describatur; ac circa quodlibet eius punctum per doctrinam propos. 18. per datum punctum M , in parallelo Aequatoris parallelus describatur, secabitur parallelus obliquus in I , puncto, quod ipsi M , respondet. Sed prior via per parallelos circa polos C, A , descriptos, præstantior est, tum quia paralleli circa illos per datum punctum facilius describuntur, cum sint paralleli sphaeræ rectæ, quam circa alios polos, ut propos. 18. Num. 5. tradetur, tum etiam quia paralleli, quorum poli sunt $A, & C$, rescant binos arcus ex maximo quouis circulo obliquo, eiusq; parallelis respondentes arcui dato in Aequatore, vel eius parallelo. Ut parallelus per punctum b , descriptus secabit obliquum circulum maximum in N , & f , eruntq; arcus FN, Gf , arcui Bb , vel Dg , æquales. Exemplum huius rei reperies propos. 18. Num. 5. Huc accedit, quod in hac ratione non est necesse, ut circuli non maximi habeant polos in circulo maximo FD , æqualiter a circulo maximo medio, ut in Lemmate 47. dictum est, distantes, aut in determinatis locis, sed satis est, ut respondeant in sphaera circulis æqualibus, siue parallelus Aequatoris australis sit, siue borealis, ubicunque circulus non maximus obliquus polos in circulo FD , habeat: ita ut in figura Lemmatis 47. parallelus circa polum B , descriptus tam ex infinitis circulis maximis per B , ductis, quam ex infinitis circulis non maximis æqualibus polos in circulo maximo ADC , habentibus arcus æquales simul abscindat. Idem continget in figura paulo ante proposita. Nam si circa C , vel A , parallelus maximi circuli FED , describatur, ut propos. 18. Num. 5. docebimus, abscindet is ex circulis, quorum centra in recta FD , existant, ac proinde & qui polos in eadem recta habet, siue maximi illi sint, siue non maximi, binos arcus æquales, respondentes illi arcui Aequatoris, vel paralleli Aequatoris, per cuius extremum parallelus circa polum C , vel A , descriptus est, dummodo parallelus Aequatoris æqualis sit circulo non maximo; ex quo abscindendi arcus proponuntur, non secus, ac in sphaera contingit. Atque hæc ratio solum incommoda est, quando punctum datum in Aequatore, vel eius parallelo parum distat a recta FD , quod tunc parallelus per illud describendus, sit nimis amplus, ita ut ægre eius centrum in recta AC , haberi possit.

Præstantissima
via ad inuenien-
dum datum pun-
ctum in circulo
quouis obliquo
per parallelum
in sphaera recta

37. AD extremum licebit nobis quemlibet parallelum obliquum partiri in gradus modo illo pulcherrimo, quem in præcedenti propos. Num. 36. in circulis maximis exposuimus. Sit enim Aequator $ABCD$, circa centrum E , circulus maximus $AFCG$, cuius diameter vera ik , & axis LG ; eiusdem parallelus in Astrolabio $aPqQ$, cuius diameter vera IN , occurrens meridianæ lineæ in S , puncto, per quod ducatur Sp , ad FD , perpendicularis, quæ cõmunis sectio erit plani Aequatoris, & plani paralleli in sphaera. Quoniam enim tam Aequator, quam parallelus ad proprium Meridianum rectus est, quod Meridianus per utriusque polos transeat: erit quoque eorum communis sectio ad eundem recta, ac proinde ex defin. 3. lib. 11. Euclid. ad rectam FD , in Meridiano existentem, perpendicularis in puncto S , ubi parallelus plano Aequatoris occurrit. Perpendicularis ergo Sp , communis sectio est paralleli, & Aequatoris. Rectæ deinde SM , abscindatur æqualis ST , siue deorsum, siue sursum versus, & ex T , circulus describatur $VXZY$, ad intervallum semidiametri paralleli MN , vel MI , qui parallelo in sphaera æqualis erit: atque adeo si circulus $ABCD$, pro Meridiano proprio paralleli accipiat, concipiaturque ad Aequatorem, siue ad planum Astrolabij rectus, ac denique planum, in quo circulus $VXZY$, circa Sp , circumducatur, congruet
hic

Alia ratio pul-
cherrima dividē-
di quemvis paral-
lelum in gradus.

a 15. 1. Theo.

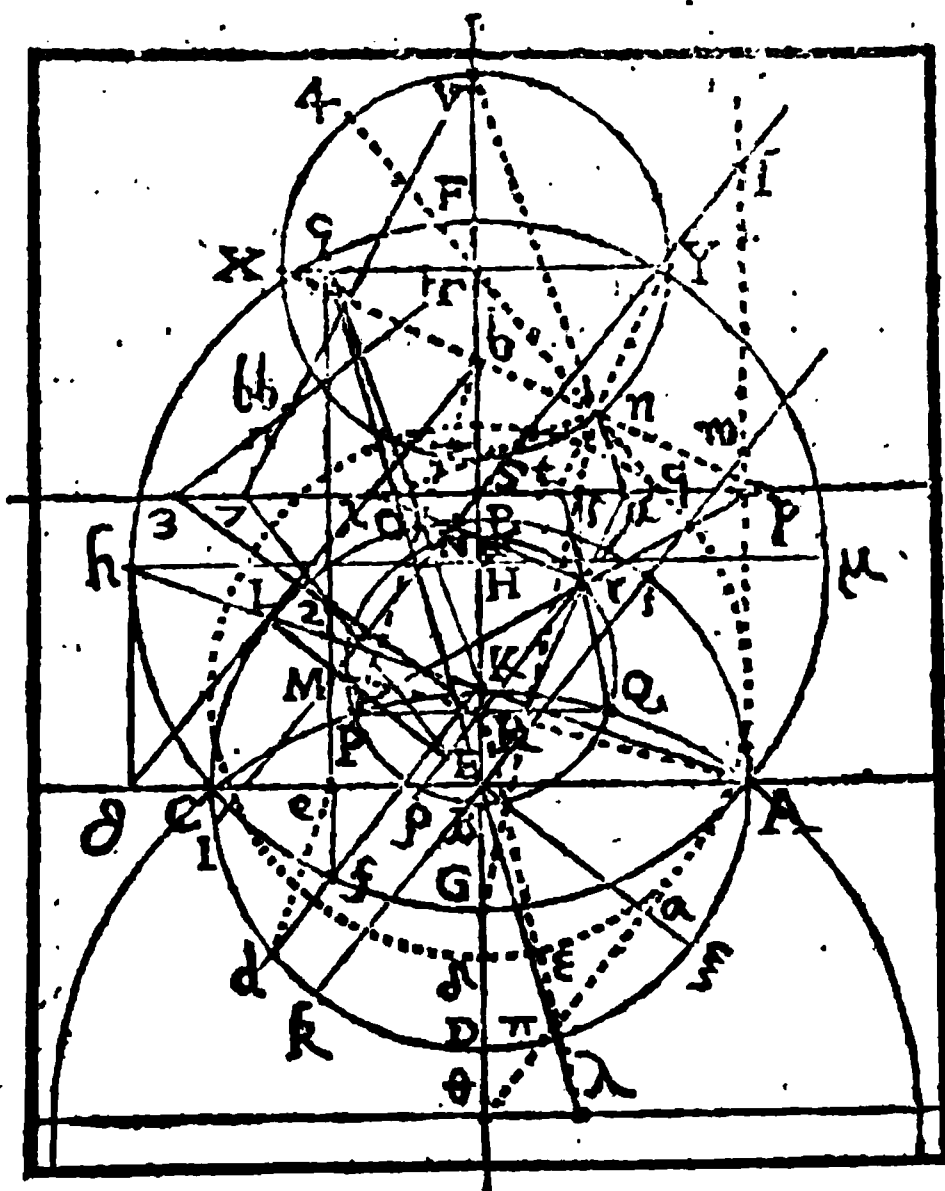
b 19. undec.

Quæ puncta pa-
ralleli veri qui-
bus punctis pa-
ralleli visi se pō-
dunt.

hic circulus cum parallelo in sphaera. Si igitur ex punctis V, X, Z, Y, atque etiam ex centro T, aut ex quocunque alio puncto plani, in quo ipse circulus existit, lineæ rectæ per quæcumque puncta circumferentiæ educantur, secabitur communis sectio Sp, in eisdem punctis, in quibus secaretur, si ex respondentibus punctis paralleli in propria positione emitterentur rectæ per eadem puncta circumferentiæ paralleli. Respondet autem punctum X, puncto P, in diametro visa (quæ habetur, si ex θ , centro Verticalis proprii, quod exhibetur per rectam A π , ad L ξ , perpendicularem in a, Verticalis per polum K, describatur secans parallelum in P, Q, Recta enim PQ, erit diameter visa, & R, centrum visum; quod etiam inuenitur per radium AM, ad M, centrum verum ductum.) & Y, ipsi Q; & V, puncto β , & Z, ipsi a. nimirum sinistrum sinistro, dextrum dextro, remotius à communi sectione Sp, remotiori, propinquius propinquiori, & centrum centro.

E X quolibet ergo horum punctorum paralleli visi ipsam parallelum in gradus partemur, si ex puncto respondente in parallelo vero per datum punctum in circumferentia rectam ducamus, & per eius intersectionem cum Sp, ex respondente puncto in parallelo viso rectam emittamus. Hæc enim per eius punctum

quæritum transibit. Vt si ex puncto V, per datum punctum n, recta ducatur, secans Sp, in u, dabit recta β u, punctum r, quæritum, quod puncto n, respondet: propterea quod recta Vnu, projicitur in rectam β ru, cum punctum V, in β , & u, in u, appareat. Sic si ex puncto Z, per n, recta ducatur secans Sp, in γ , dabit recta α γ , idem punctum r. Rursus ducta ex X, per n, recta secante Sp, in p, transibit per idem punctum r, recta Pp. Itē ducta recta Yn, secante Sp, in t, reperietur idem punctum r, per Qt, rectam. Sed commodissime res peragetur per rectas ex punctis V, & Z, emissas, ex V, quidem per gradus semicirculi XZY, at vero ex Z, per gradus semicirculi XVY: Ita enim puncta intersectionum in recta Sp, non procul abe-



Quæ puncta pa-
ralleli obliqui ad
divisionem aptis-
sima, quæ sunt.

runt a puncto S: Et per rectas ex V, emissas reperientur puncta in arcu PaQ, punctis semicirculi XZY, respondentia, si ex β , rectæ egrediantur per intersectionum puncta in recta Sp, a rectis ex V, emissis facta; per rectas vero ex Z, egredientes, inuenientur puncta in arcu P β Q, punctis semicirculi XVY, respondentia, si ex a, per intersectiones in recta Sp, a rectis ex Z, eductis factas rectæ eiciantur.

S I recta ex centro T, per datum punctum n, educta commode rectam Sp, interfecare potest, qualis est recta Tn, secans Sp, in q, ostendemus per rectam Rq, ex centro viso eiectam per q, bina puncta r, ρ , quorum illud punctum n, hoc vero puncto

o puncto 4. per diametrum opposito respondet.

VICISSIM ex dato quolibet puncto in parallelo viso, reperiemus in vero gradum, cui respondet, si ex aliquo puncto α , P, β , Q, R, in parallelo viso per datum punctum rectam ducamus secantem Sp, in aliquo puncto. Recta enim ex puncto paralleli veri, quod assumpto puncto respondet, ad punctum sectionis emissa, transibit per verum punctum respondens. Ut quia recta β r, secat Sp, in u, dabit recta V u, punctum n, respondens, ita ut arcus α r, Zn, æquales numero gradus complectantur.

NON dissimili ratione, si detur in plano cuiusvis paralleli obliqui punctum, reperiemus eius situm in Astrolabio, id est, locum, ubi in eodem parallelo viso appareat ex australi polo conspectum. Sit namque datum punctum bb, quod scilicet concipiatur in sphaera talem positionem habere in plano paralleli diametri LN, qualem respectu circuli VXZY, obtinet, hoc est, existat iuxta quadrantem orientalem, atque australem, extra circulum. Nam si parallelus VXZY, habeat proprium situm; quadrans XZ, orientalis est, & australis, & XV, orientalis, borealisque, &c. Ductis ergo ex quibuscunque duobus punctis, ut ex T, V, per datum punctum bb, rectis secantibus communem sectionem in punctis 3, 7, ducantur ad 3, 7, ex respondentibus punctis R, β , rectæ R 3, β 7. ubi enim hæc se interfecant in puncto 2, ibi erit visus locus dati puncti bb: propterea quod rectæ T 3, V 7, per datum punctum bb, transeuntes projiciuntur in rectas R 3, β 7, ut ex ijs, quæ diximus, perspicuum est.

EXCIPIENTIA autem sunt puncta in communi sectione paralleli obliqui, & plani, quod per polum australem Aequatori ducitur parallelum, existentia. Hæc etenim nulla possunt habere puncta visa respondentia in Astrolabio; cum tota illa communis sectio in Astrolabio evanescat, nullumq; eius punctum in Astrolabij plano appareat: quippe cum omnes radij visuales in plano illo parallelo existentes, & per puncta dictæ sectionis communis trajecti plano Astrolabij, Aequatorisve æquidistant. Exempli causa. Si ducatur ex A. polo australi recta Al, ad AC, perpendicularis, vel plano Aequatoris parallela, occurreret planum per Al, ductum Aequatori parallelum plano paralleli per Il, ducti in l, facietq; communem sectionem per l, ad Il, perpendicularem. Si igitur rectæ Sl, quæ semper semidiametro Verticalis A θ , æqualis est, ob parallelogrammum AS, abscindatur æqualis SG, (abscindenda autem est infra S, si parallelus verus est supra S, supra verò, si infra. Ita enim punctum G, puncto l, respondens, veram distantiam a vero parallelo habebit, ut constat, si situs paralleli veri recte concipiatur, & planum Astrolabij circa Sp, circumducatur, donec cum recta Il, in plano proprii Meridiani existente congruat) ducenda erit dicta communis sectio per G, (casu verò accidit, ut recta SG, rectæ Sl, sit æqualis) ad FG, perpendicularis. Itaque si quis tentet puncto G, reperire punctum visum respondens, ducendo ex G, ad punctum n, rectam secantem Sp, in s, inueniet rectam ex s, per punctum r, respondens puncto n, ductam, parallelam esse rectæ FG: idemq; experietur in alijs rectis; ita ut rectæ per intersectionum puncta in Sp, inuenta ductæ ad puncta visa respondentia punctis veris, ad quæ ex G, rectæ ductæ sunt, nullo modo sese intersecent, ut punctum visum in earum intersectione haberi possit. Eodem modo, si quis velit cuius alij puncto in recta perpendiculari ad FG, per G, ducta, inuestigare punctum visum respondens, reperiet alias rectas inter se parallelas per intersectionum puncta in recta Sp, ductas, licet ipsi FG, non æqui distent, &c.

IDEM cernere licet in maximis circulis obliquis, ut in præcedenti propos.

F f f Num. 36.

Dato puncto in parallelo obliquo viso, punctum respondens in parallelo obliquo vero inuestigare.

Dato puncto in plano cuiusvis paralleli obliqui in sphaera, eius situm in Astrolabio inquirere.

Quæ puncta vera in plano paralleli obliqui in sphaera, non habent respondentia puncta in Astrolabio.

a 34 primi.

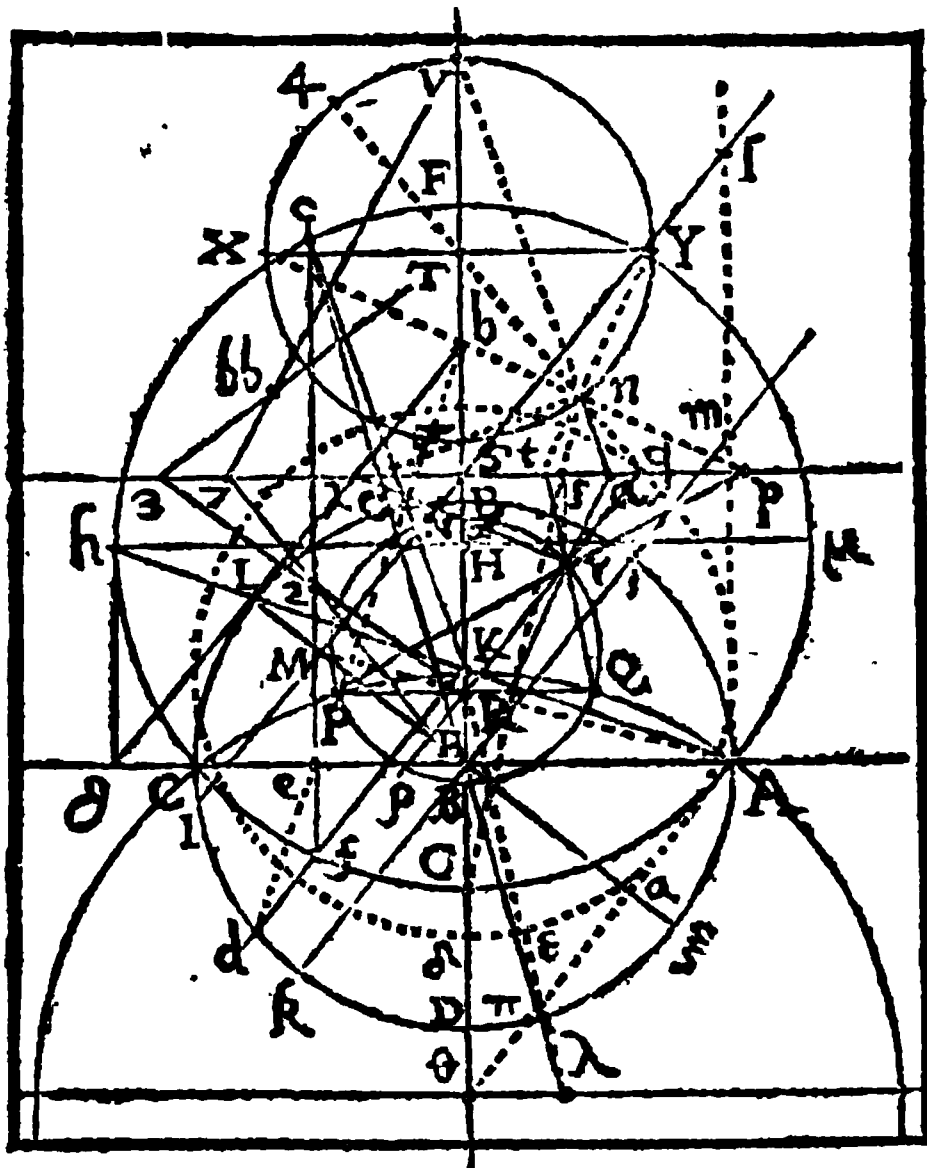
34. primi.

Quæ puncta vera in maximo circulo obliquo sphaeræ non habent puncta visibilia respondentia in Astrolabio.

Circulus maximus obliquus Astrolabij in gradus partiri per lineas parallelas.

16 vnde.

Num. 36. dictum est. Nam cum planum Aequatori parallelum per rectam Al , ductum occurrat plano circuli maximi in m , si rectæ Em , (quæ perpetuo etiam semidiametro Verticalis $A\theta$, æqualis est ob parallelogrammum AE), æqualis abscindatur Eb , ducenda erit prædicta communis sectio plani circuli obliqui, & plani illius paralleli per b . Si igitur quis velit puncto b , exhibere punctum visum respondens, ducendo ex b , per aliquod punctum obliqui circuli veri, ut per O , rectam, quæ secet AC , in e ; erit recta per e , ad c , punctum respondens in viso circulo obliquo ducta, parallela ipsi FG . Atq; ita aliae quoque rectæ parallelæ inuenientur eidem FG . Quare hæ lineæ apparentes nullo modo sese interfecabunt, ut punctum visum habeatur. Ex alijs punctis communis sectionis prædictæ per b , ductæ inuenientur aliae rectæ inter se parallelæ, quævis ipsi FG , nõ æquidistant. Verum rectas ex punctis huiusce cõis sectionis ad quævis puncta circuli obliqui veri ductas projici in lineas parallelas, planius fiet ex iis, quæ mox demonstrabimus.



SIT ergo propositum circulum maximum obliquum in gradus partiri ex vero puncto b , quod ipsi m , respondet, & parallelum obliquum ex vero puncto G , quod ipsi l , respondet: quod quidem fiet per lineas parallelas hoc modo. Ex b , per datum quodcunque punctum O , in circulo vero obliquo ducatur recta secans AC , cõmunem sectionem obliqui circuli, & plani Astrolabij, Aequatorisue, in e , & per e , ipsi FG , parallela agatur ec , secans obliquum circulum visum in c , puncto, quod dico puncto dato O , respondere. Nam si per rectam Al , in plano, quod Aequatori æquidistat, existentem, & per b , transeuntem in proprio situ, planum circumducatur, faciet illud in plano Aequatoris, Astrolabijue,

rectas ipsi Al , parallelas, ita ut planum illud circumductum projiciatur in lineas ipsi Al , atq; ideo & inter se parallelas. Igitur cum planum per Al , & bO , ductum occurrat ipsi AC , cõmuni sectioni Aequatoris, & circuli obliqui in e , apparebit transire per parallelam ec , ac proinde cum ducatur per O , apparebit punctum O , in c , cū in illa parallela appareat. Vbi vides rectam ex polo K , per O , ductam cadere in idem punctum c , ut res postulat, quemadmodum propos. 5. Num. 17. demonstratum est. Eadem autem parallela ec , indicat alia ex parte aliud punctum f , quod puncto d , respondet, quod etiam indicatur per rectam Kd . Rursus si ex b , per L , polum verum obliqui circuli recta ducatur secans AC , in g , dabit parallela gh , punctum h , ipsi L , respondens, in quod etiam cadit recta KL : estq; punctum h , in extremo diametri Horizontis $h\mu$, ad FG , perpendicularis: ita ut arcus hC , arcui LC , respondeat: quod etiā in sc hol. prop. 5. ad finem Nu. 14. demonstrauimus. Recta porro $o bL$, tangit circulum $ABCD$, in polo L , aufertq; rectam Eg , semidiametro Ho-

izontis

rizontis apparentis æqualem. Quoniam enim duo latera bE, EL, trianguli bEL, duobus lateribus mE, EA, trianguli mEA, æqualia sunt, & angulosq continent æquales, quod arcus Ai, BL, metientes altitudinem poli supra circulū obliquū æquales sint; erunt quoq. anguli bLE, mAE, æquales. Cū ergo mAE, sit rectus, erit quoq. bLE, rectus, ideoq. ex coroll. prop. 16. lib. 3. Eucl bL, circulū tanget in L. Auferri autē rectā Eg, æqualem semidiametri Horizontis Hh, perspicuum est, propter parallelogrammum gH.

a 27. tertij.

b 4. primi.

c 34. primi.

SIT rursus puncto n, vero paralleli assignandū punctū visum. Ducatur ex G, puncto vero, quod ipsi l, respōdet, recta Gn, secās cōmunē sectionē Sp, in f. Nā recta fr, ipsi FG, parallela offeret punctū respondēs r, quod eodē modo demonstrabitur. Nā si per rectā Al in plano, quod Aequatori æquidistat, & in polo australi A, sphærā tāgit existētē; & per G transeuntem in proprio situ planū circū ducatur, faciet illud in plano Astrolabij, Aequatorisue rectas ipsi Al, parallelas, in quas planum illud circumductum projicitur. Cum ergo planum per Al. & Gn, ductum occurrat ipsi Sp, communi sectioni plani Aequatoris, & paralleli in f, conspicietur transire per parallelam fr; ac proinde cum ducatur per n, apparebit punctum n, in r, cum in illa parallela, in quā recta Gn, projicitur, appareat.

Parallelum obliquum Astrolabij in gradus diuidere per lineas parallelas.

d 16. undec.

DENIQUE quemuis maximū circulū obliquū, eiusq. parallelos distribuemus in gradus per lineas rectas, quæ per eorū centra visa transeunt, quarum singulæ exhibeant bina pūcta opposita per diametrū, hoc modo. Sumatur arcui Aξ, æqualis arcus ξπ, ducaturq. recta Aπ, secās FD, in θ, cētro Verticalis primarij, vt prop. 5. Nu. 3. & 4. ostēdimus; atq. per θ, extēdatur θλ, ad FD, perpendicularis referens parallelū maximi circuli obliqui dati, qui per polū australem ducitur, vt supra Nu. 3. demōstr. Descripto autē ex K, polo viso, circulo cuiusuis magnitudinis δε (Nos Aequatori æqualē descripsimus, vt facilius Aequatoris gradus in illū possint trāsferri) ducatur per eius gradus ex K, rectæ secātes rectā θλ, in punctis. Si n. per hęc sectionū pūcta, & tā per cētrū visū maximi circuli, hoc est, per E, quā per R, cētrū paralleli visū rectæ ducantur, diuisus erit vterq. circulus in gradus. V.g. si arcui BO inueniēdus sit respondens arcus in circulo obliquo viso siue maximo, siue nō maximo, sed eius parallelo, accipiat arcui BO, si in eo semicirculo datur, in quo polus K, existit, in parte opposita similis arcus δς, vel æqualis, si circulus δς descriptus est æqualis Aequatori (qn̄ arcus Aequatoris datus est in altero semicirculo, in quo pol⁹ K, nō est, accipiēdus est arcus similis, vel æqualis in descripto circulo δς, ex eadē parte) ducaturq. recta Kς, secans θλ, in λ. Recta n. λE, per E, cētrū Astrolabij, q̄ ē apparens est, seu visū oīm circulorū maximorū, emissa abscindet duos arcus oppositos, ipsi BO, æquales in nu. grad. quorū vnus est Fc. Similiter recta ex λ, per R, cētrū visū paralleli αPβQ, traiecta auferet duos arcus oppositos tot graduū, quot in BO, cōprehēdūtur. Idēq. efficiet recta ex λ, per cētrū visū cuiusuis alterius paralleli, cuius polus K, emissa. Quod in hūc modū demōstrabimus. Cū Kθ, ipsi Aθ, sit æqualis, q̄ ambæ sint semidiametri Verticalis primarij obliqui circuli, si triāgulū AEθ, cōcipiatur moueri circa Eθ, deorsū, versus polū australe, donec ad planū Astrolabij rectū sit, hoc est, ad Meridianū propriū perueniat, ac proinde punctū A polo australi congruat; intelligatur autem circa rectā θλ, moueri quoque deorsum recta Kθ, cū plano circuli δς, donec ad rectā Aθ, per polum australem trāscūtem perueniat, cadet K, in polū A, & planum circuli δς, parallelum erit circulo obliquo. Quia vero duo plana per rectas Kθ, Kλ, in plano illo parallelo, & per E, centrum mundi ducta, faciunt in circulo obliquo sphæræ rectas ipsis Kθ, Kλ, parallelas; erit angulus, quem hęc parallele in centro obliquo circuli faciunt, æqualis angulo θKλ, ac propterea arcus obliqui circuli abscissus similis erit arcus δς.

Circulos obliquos tam maximos quā eorum parallelos in gradus distribuere lineis rectis per eorum centra visa ductis.

e 16. undec.

f 10. undec.

g 26. tertij.

Fff 2

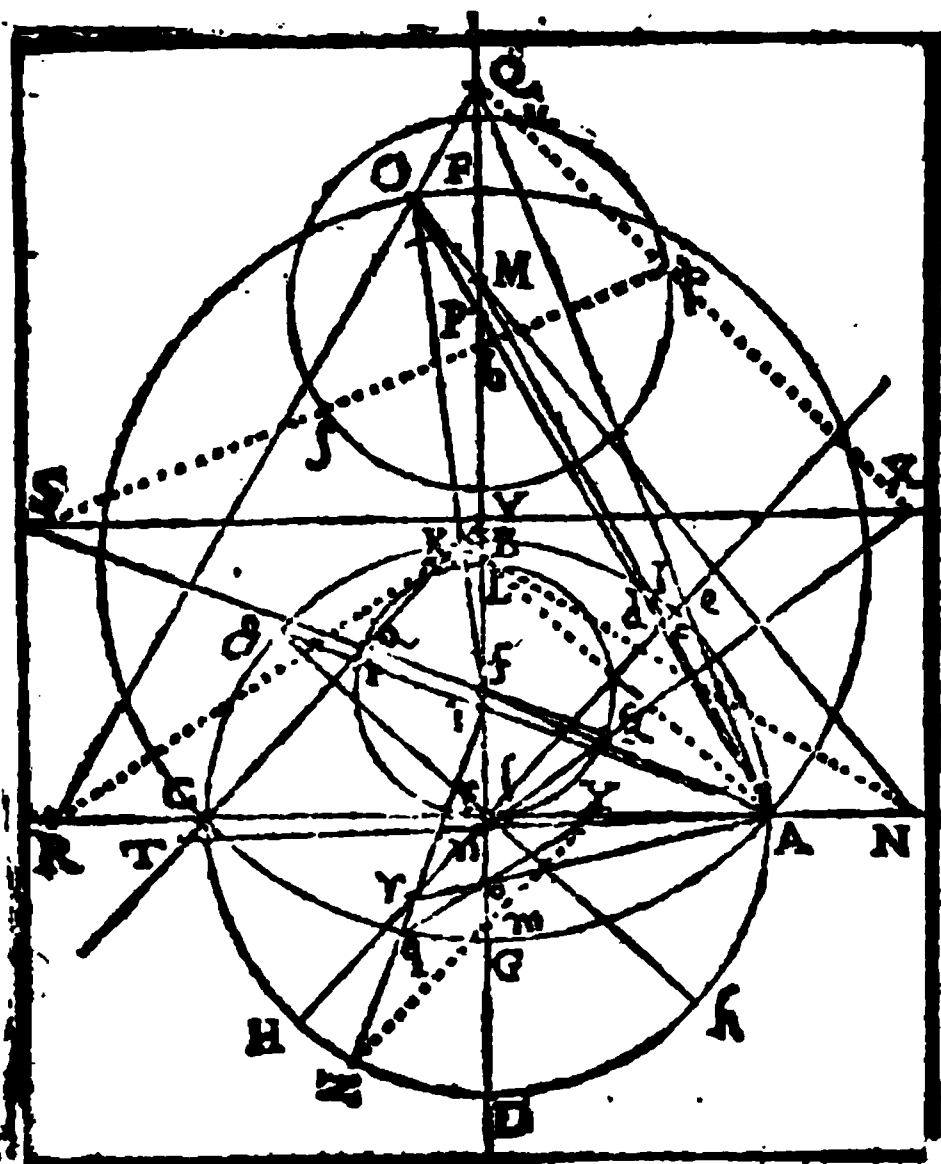
Cum

Cum ergo plana illa per propof. 1. projiciantur in rectas $E\theta$, $E\lambda$, quod ambo per E , transeant. & per puncta θ , λ ; intercipient rectas $E\theta$, $E\lambda$, arcus visos respondentes arcui circuli obliqui, qui arcui $\delta\epsilon$, similis est. Eademq; demonstratio in parallelis adhibenda est, dummodo plana per rectas $K\theta$, $K\lambda$, ducta intelligantur transire per centra parallelorum in sphaera, &c.

A T Q V E hæc via præstantissima est, quando plures paralleli obliqui in gradus diuidendi sunt: cum per eam ex vno eodemq; puncto rectæ $K\lambda$, inuenio, in omnibus parallelis bina puncta opposita reperiantur, si ex illo puncto inuenio rectæ per centra visa ducantur, ut dictum est. Solum incommoda est, quando puncta in recta $\theta\lambda$, nimis procul à puncto θ , absunt: quia tunc rectæ ex K . emissæ, nimis obliquè rectam $\theta\lambda$, interfecant, ut vix ea puncta sine errore possint inueniri. Quare tunc alijs vijs vtendum erit, quæ videlicet commodiores videbuntur.

Alia via commodissima diuidendi circulos obliquos tam maximos, quam non maximos in gradus ex quolibet puncto in communi sectione circuli obliqui, & plani Astrolabij, Aequatorisve extra meridianam lineam dato.

38. N O L O etiam hoc loco præterire aliam quandam rationem, quæ post omnes modos explicatos mihi occurrit, atque inter cæteras commodissima videtur: quippe quæ ex quolibet puncto in communi sectione circuli obliqui, & plani Astrolabij, Aequatorisve extra meridianam lineam assumpto quodlibet



punctum propositum in circulo exhibeat, ita ut pro arbitrio accipere quis possit punctum, ex quo recta ad punctum datum in Aequatore, si de maximis circulis agatur, vel in parallelo vero, si in parallelo obliquo punctum sit inueniendum, emissæ, commodissime propriam meridianam lineam interfecet. Sit igitur rursus Aequator $ABCD$, cuius centrum E ; obliquus circulus maximus $AFCG$, cuius vera diameter HI , & polus visus I ; diameter vera Verticalis proprii circuli obliqui gh ; diameter vera paralleli eiusdem circuli obliqui CK , & parallelus visus LE ; parallelus denique verus ups , cum communi sectione SX , ut in præcedenti ratione Num. 37. dictum est. Sit au-

tem datum punctum K . primum in Aequatore, hoc est, in maximo circulo vero, cui respondens in obliquo circulo maximo inuestigandum sit. Ex quolibet puncto N , assumpto in communi sectione AC , plani Astrolabij, & circuli obliqui in sphaera, (commodissime autem assumetur in parte opposita dato puncto, ut in recta EA , etiam producta, quando datum punctum est in semicirculo BCD ; at verò in recta EC , etiam producta, quando punctum in semicirculo BAD , datum est) ducatur ad datum punctum K , recta secans lineam meridia-

nam in

nam in aliquo puncto, quod nunc sit inter B, & L: & rectæ inter E, & punctum illud sectionis abscindatur ex vera diametro HI, recta æqualis Ec; & ex A, polo australi radius per c, emissus secet EB, in M. Recta namque NM, cadet in punctum O, in quod nimirum recta ex i, polo per K, emissæ cadit. Nam si circulus ABCD, cogitetur circa AC, circumduci, donec ad diametrum HI, in Meridiano proprio existentem, constituto A, in polo australi, perueniat, congruet punctum intersectionis rectæ NK, & rectæ EF, cum puncto c; adeo ut in sphæra recta NK, ad punctum datum K,educta, secet diametrum in c, puncto, quod per radium AC, ex polo australi A, inspectum apparet in M. Recta ergo NK, projicietur in rectam NM, ideoq; incidet in O, punctum, dato puncto K, respondens, quemadmodum NK, in datum punctum K, incidit.

S I T eidem puncto K, inquirendum idem punctum respondens O, ex puncto A, assumpto in intersectione circumferentiæ Aequatoris cū circumferentia circuli maximi obliqui. Ducta recta AK, secante EB, in L, sumatur ipsi EL, æqualis Ed, ut d, punctum sit in diametro vera, in quo recta AK, eam intersecat, si circuli in propria positione concipiantur. Apparebit punctum d, in P, per radium Ad; ac proinde eadem recta AP, in quæsitum punctum O, cadet.

P R A E T E R E A idem punctum O, reperendum sit ex puncto R. Ducta recta RK, secante rectam EB, inter B, & V, accipiat recta inter hoc punctum sectionis, & centrū E, æqualis recta Ee, eritq. e, punctum, in quo recta RK, veram diametrum HI, secat, si circuli proprium situm habere intelligantur. Apparebit autem punctum e, per radium Ae, in Q. Recta ergo RQ, rectam RK, referet, ideoque per quæsitum punctum O, transibit.

D E N I Q V E puncto Z, ex puncto Y, inquirendum sit punctum respondens q. Iuncta recta YZ, secante ED, in m, abscindatur rectæ Em, æqualis Er, ut r, punctum habeatur, in quo recta YZ, diametrum HI, secat; si omnia proprium habeant situm. Ducto autem radio Ar, apparebit punctum r, in o. Recta igitur Yo, punctum q, quæsitum indicabit, in quod etiam cadit recta i Z.

D E I N D E sit datum punctum p, in parallelo vero, cui respondens inueniendum sit in viso. Ex quolibet puncto S, communis sectionis SX, assumpto (commo- dissimum quoque erit punctum in opposita parte acceptum) ducatur ad datum punctum p, recta secans EF, in b, & rectæ Vb, æqualis abscindatur Va, ex vera diametro; Ducto autem radio Aa, secante EB, in f, cadet iuncta Sf, in k, punctum respondens dato puncto p. Nam si concipiatur circulus upf, circa SX, circumuer- ti, donec ad diametrum Vc, proprium situm in Meridiano proprio habentem perueniat, congruet punctum intersectionis b, puncto a; adeo ut in sphæra, recta Sp, ad datum punctum p, ducta secet diametrum paralleli in a, puncto. quod per radium Aa, inspectum apparet in f. Recta ergo Sp, in rectam Sf, projicietur, &c. Quod si daretur punctum s, inueniretur eodem modo respondens punctum t.

S E D idem punctum k, respondens dato puncto p, inueniendum sit ex assum- pto puncto X. Ducta recta Xp, secante EF, in Q, sumatur recta VQ, æqualis VT; eritq. T, punctum, in quo recta Xp, veram diametrum in propria positione se- cat, quod per radium AT, apparebit in n. Recta igitur Xn, per quæsitum pun- ctum k, transibit. Et si datum esset punctum u, reperiretur eodem modo punctum l, respondens.

C O N V E R S O ordine inuestigabimus dato puncto in circulo obliquo vi- so respondens punctum in circulo vero. Nam si ex dato y. g. puncto q, in circu- lo maximo, ad quoduis punctum Y, communis sectionis recta ducatur secans ED, in o, & radius iungatur Ao, secans veram diametrum in r, sumemus rectæ

Er, æqua-

Dato puncto in circulo obliquo viso respondens punctum in circulo obliquo vero inueniatur

Er, æqualem Em. Recta enim Ym, in quæsitum punctum Z, cadet.

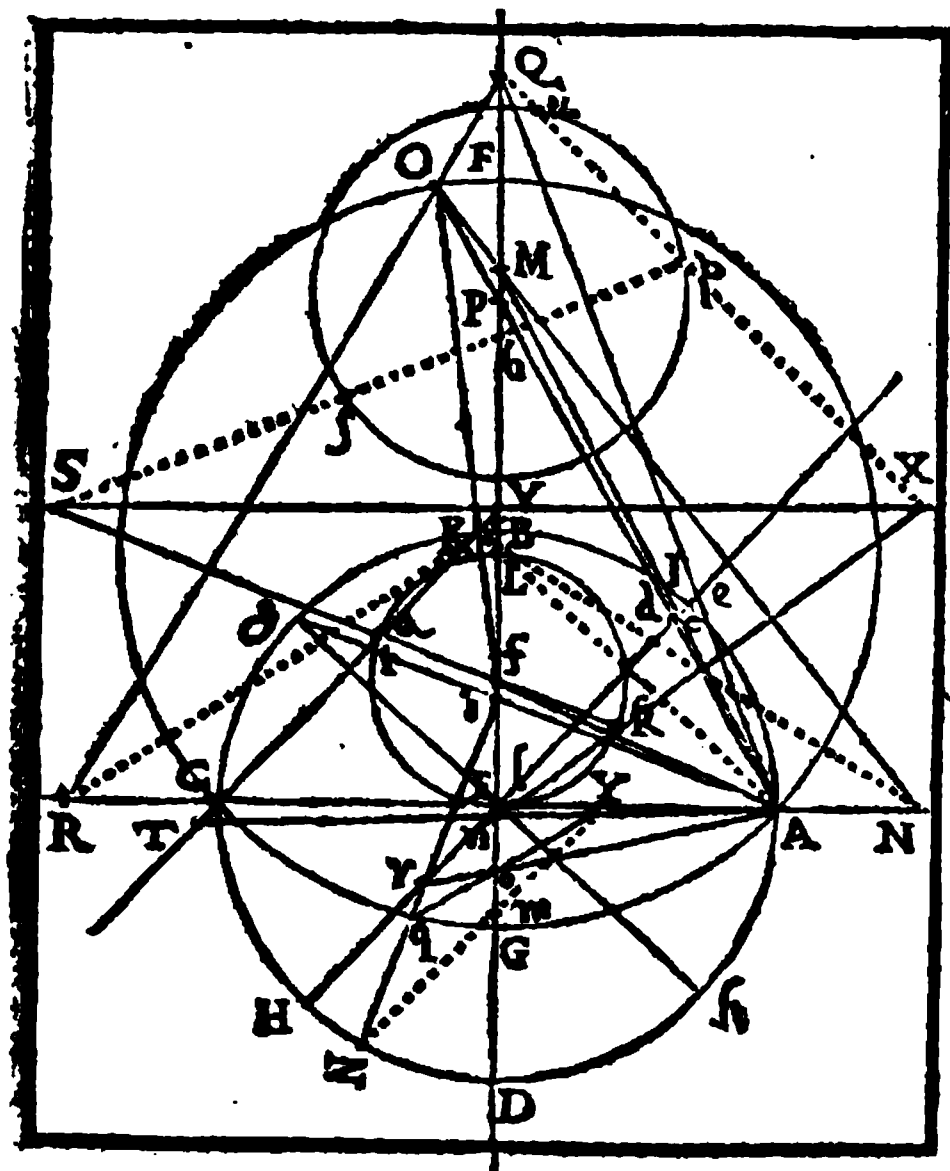
R V R S V S si ex dato puncto k, in parallelo ad quodlibet punctum S, communis sectionis recta ducatur secans EB, in f, & radius iungatur Af, secans veram diametrum in a, sumemus rectæ Va, æqualem Vb. Recta namque Sb, quæsitum punctum p, indicabit.

Dato puncto vero in plano circumferentiæ in sphaera, punctum respondens visum in Astrolabio reperire, & contra.

NON aliter dato puncto in plano circuli obliqui extra circumferentiam, respondens punctum in Astrolabio reperiemus ex duobus punctis vtcumque in communi sectione assumptis. Vt si punctum p, cogitetur esse in plano paralleli in sphaera extra eius circumferentiam, ducemus ex duobus punctis S, X, vtcum-

que assumptis per punctum p, rectas secantes EF, in b, Q, rectisque Vb, VQ, æquales abscindemus Va, VT, & radios iungemus Aa, AT, secantes EF, in f, n. Rectæ enim Sf, Xn, per quæsitum punctum k, transibunt. Vicissim si in Astrolabio datur punctum k, extra circumferentiam paralleli visi, inueniemus in plano paralleli veri punctum respondens p, si ex k, ad duo puncta S, X, communis sectionis duas rectas ducamus secantes EF, in f, n, & per f, n, radios emittamus ex A, secantes veram diametrum in a, T. Nā si rectis Va, VT, æquales abscindamus Vb, VQ, secabit recta Sb, X Q, se mutuo in vero puncto p, respondente.

INTER omnes autem rationes distribuendi circulos Astrolabij tam maximos,



Quæ ratio dividendi circulos Astrolabij in gradus sit omnium expeditissima.

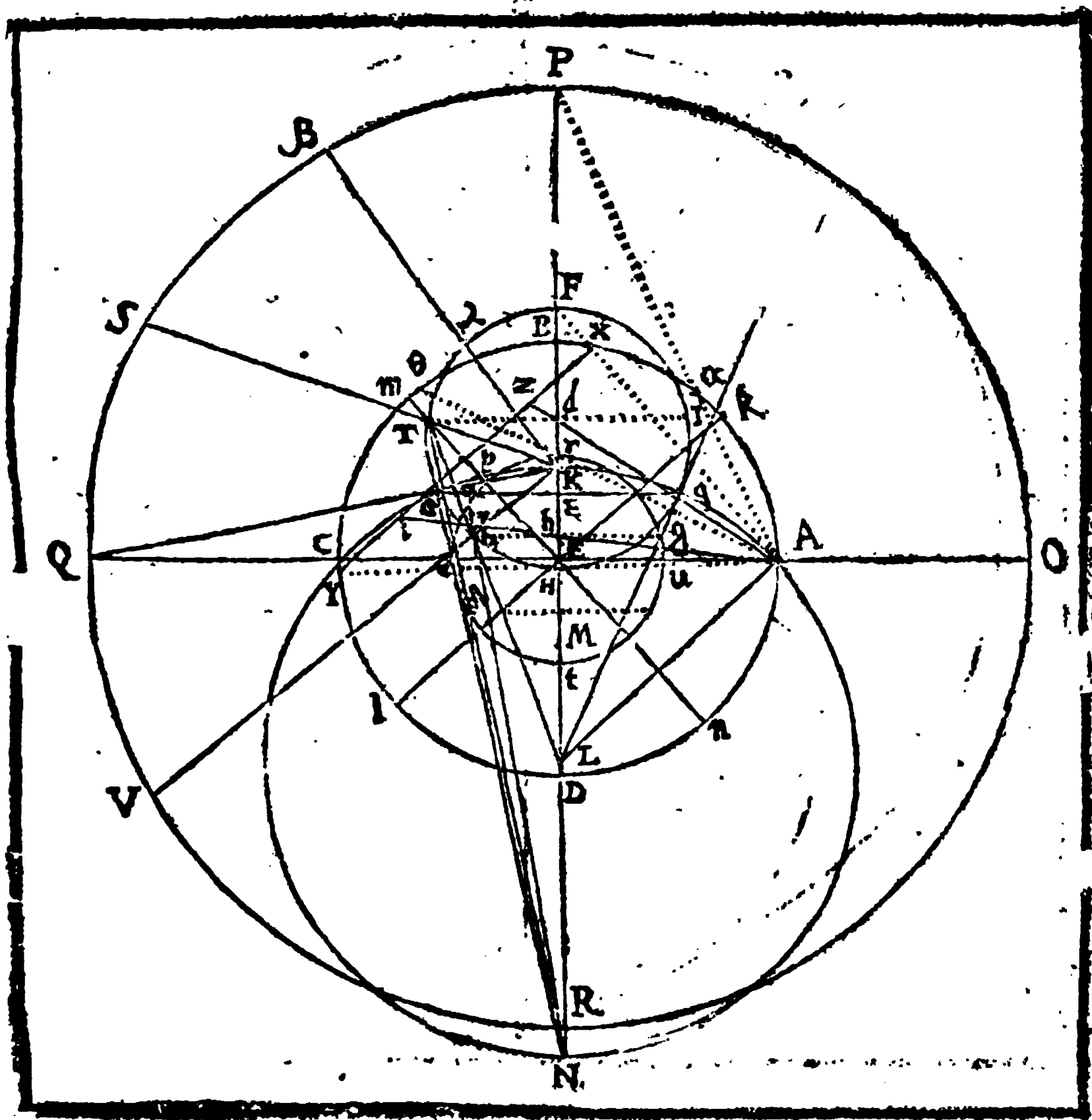
quam eorum parallelos, in gradus expeditissima est prima, quam propos. 5. Num. 17. & hac propos. Num. 21. exposuimus, quæ nimirum per lineas rectas ex polo circuli obliquieductas perficitur: præferrim si pro Aequatore, vel eius parallelo ipsemet circulus obliquus accipiatur, vel alius circulus ex alio centro describatur, vt Num. 25. huius propositionis traditum est. Immo si plures eiusmodi circuli describantur secundum aliam atque aliam proportionem, & singuli in gradus distribuuntur, transibunt singulæ lineæ ex polo circuli obliqui per plura puncta, ita vt in eis ducendis error committi non posse videatur.

S C H O L I V M.

Arenon quales paralleli obliqui plici in arcus tales ordines cōtinuato.

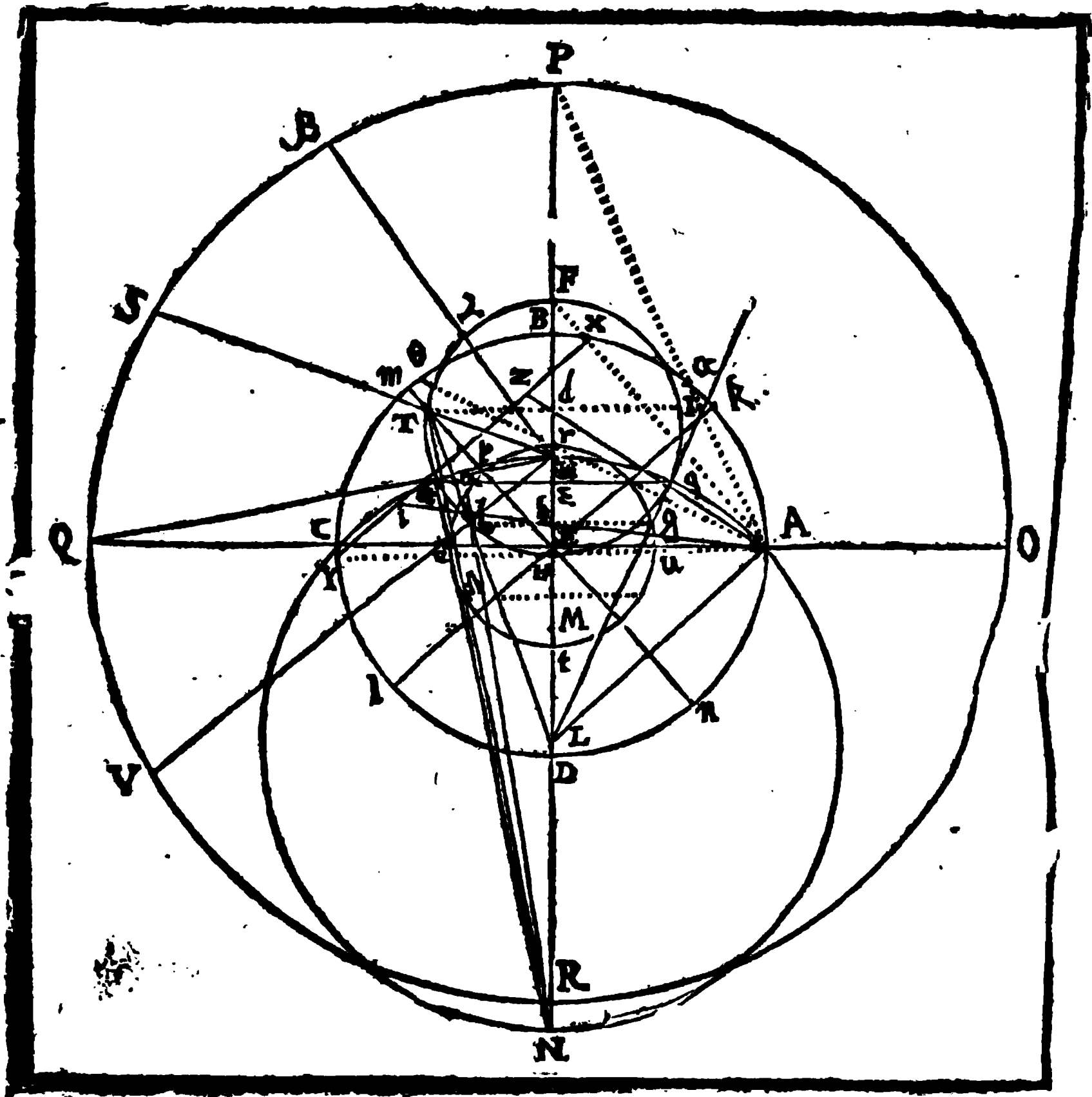
1. EX priori porro parte primi modi, quo paralleli circulorum obliquorum in gradus distribuuntur, facile colligitur, arcus æquales cuiuslibet paralleli obliqui proijci in arcus

in arcus inaequales, continuato ordine, initio factq a recta linea, qua per centrum paralleli ducitur; quemadmodum in circulis etiam maximis obliquis contingere demonstravimus in scholio propositionis praecedentis Num. 12. Id quod demonstravimus nos hoc loco recipimus propos. 3. Num. 3. In tertia ergo figura huius propos. sint tres arcus $P\beta$, βS , SQ , aequales in parallelo Aequatoris $OPQR$, & ex K , polo paralleli obliqui $FGHq$, intra Aequatorem contento ducantur tres rectae $K\beta$, KS ,



KQ , secantes parallelum in γ , T , G . Respondebunt arcus $F\gamma$, γT , TG , arcibus $P\beta$, βS , SQ , hoc est, tot gradus in illis, quot in his, continentur, ut in hac propositione Num. 21. demonstravimus. Quia vero per Lemma 33. arcus $F\gamma$, maior est arcu γT , & hic maior arcu TG , atque ita deinceps, usque ad finem semicirculi FGH ; liquido constat, arcus aequales paralleli obliqui in sphaera projici in arcus inaequales in Astrolabium ordine continuato, cum is, qui puncto F , propinquior est, sen-

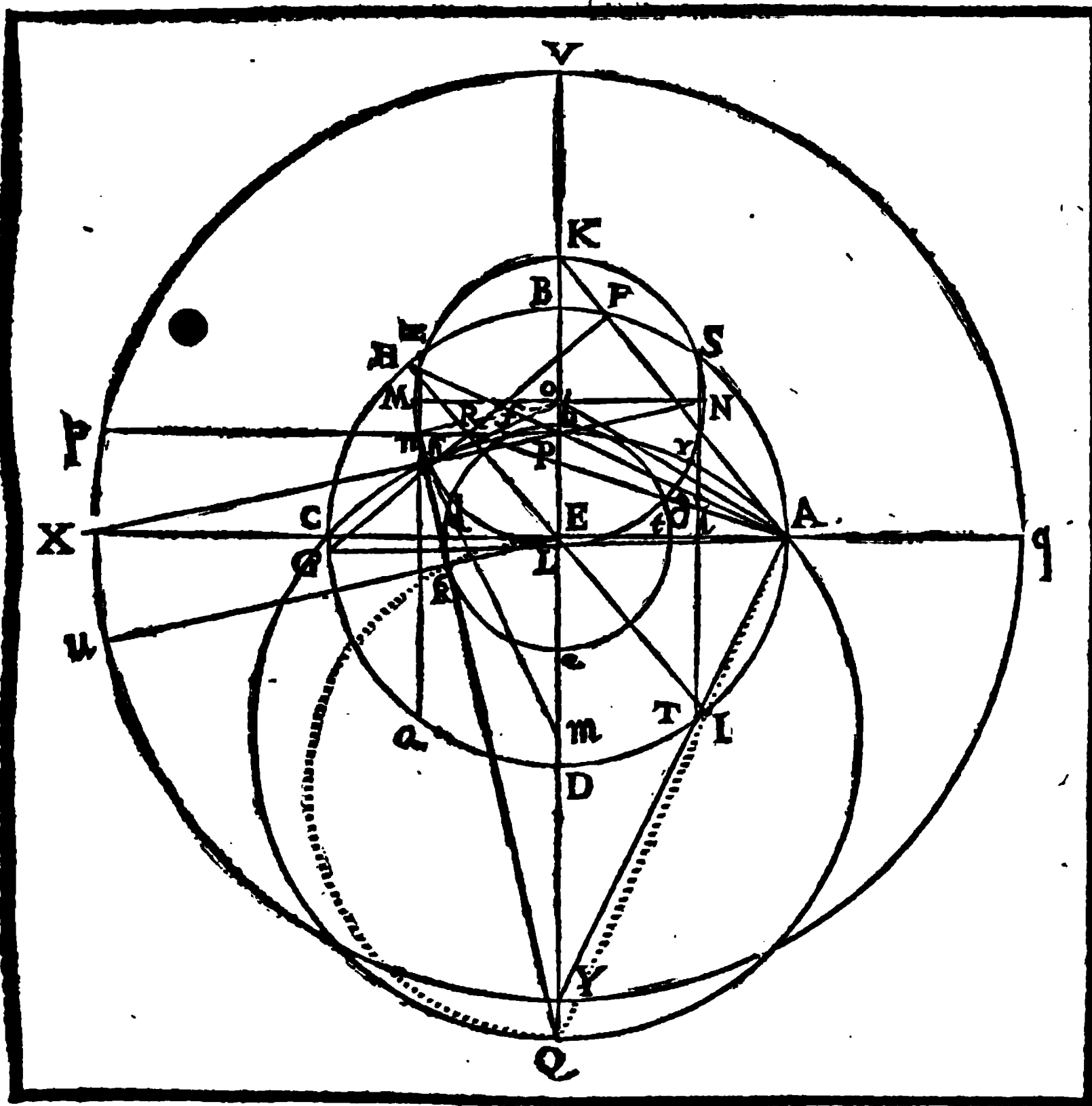
est, semper sit remotiore maior, si aequalibus arcibus paralleli Aequatoris respondeant, ut in Lemmate 33. demonstratum est. Itaque si parallelus obliquus $FGHq$, in 360. gradus distribuatur, ut supra docuimus, decrescent hi gradus continue ab F , usque ad H , in utroque semicirculo FGH , PqH , ita ut gradus sint maximi pro-



pe F , ac iuxta H , minimi. Ex quo fit, arcus paralleli obliqui in Astrolabio non esse similes arcibus respondentibus eiusdem paralleli in sphaera.

2. $A \cdot D$ maiorem autem doctrinam libet hoc loco nonnulla alia demonstrare, quae ad parallelos obliquos in Astrolabium projectos spectant, non inutilia, & quae studiosis non ingrata fore confidimus. Ex his enim praeter cetera, colligere licebit, quo pacto per datum punctum in Astrolabio describi possit parallelus cuiuscunque circuli maximi obliqui, ut ex propos. 18. patebit. Item fieri posse, ut arcus aliquis paralleli obliqui quotvis graduum, qui pauciores sint, quam 180. in Astrolabio similis sit alicui arcui eius-

dem paralleli in sphaera respondenti: quod non facile quispiam fortasse crediderit. ut ad finem Num. 5. dicemus. Id quod etiam de circulis maximis obliquis in scholio antecedentis prop os. Num. 13. demonstrauimus. Sit ergo Aequator $ABCD$, cuius centrum E , diuisus à duabus diametris AC , BD , ad inuicem perpendicularibus in quatuor quadrantes; diameter cuiusvis paralleli obliqui FG , cuius poli H, I , aequaliter ab F , & G , distantes, & axis HI ; diameter paralleli visa KL , inuenta per radios AF , AG ; parallelus in Astrolabio $KMLN$, ex centro O , escriptus; eius diameter MN , secans KL ,



ad angulos rectos; poli eiusdem paralleli in Astrolabio, P, Q , reperti per radios AH , AI , & per eos circulus maximus descriptus $APCQ$, rectus ad maximum circulum per polos mundi, & polos circuli obliqui ductum, facientemq; in Astrolabio sectionem BD , transiens per A, C , ut in scholio precedentis prop os. Num. 1. demonstrauimus; Diameter australis paralleli Aequatoris ST , secans AC , in I , & diametro paralleli obliqui FG , aequalis, ita ut distantia AS, HF , à polis A, H , sint aequales; parallelus Aequatoris ipse

Proprietates va-
riae parallelorum
obliquorum in
Astrolabio.

a 27. tertij.

b 4. sexti.

c 14. tertij.

d 10. 1. The.

e 5. primi.
f 26. primi.

Semidiametrum
viam paralleli
Aequatoris ita di-
vidi in polo cir-
culi obliqui, ut
semidiameter ve-
ra paralleli obli-
qui secta est a ra-
dio per eundem
polum ducta.

vis ipse in Astrolabio descriptus VXY , cuius semidiametrum EY , exhibet radius AT ; diameter borealis paralleli Aequatoris priori aequalis Za . & parallelus ipse descri-
ptus bde. Primum ergo demonstrabimus, ita esse YE , semidiametrum paralleli austr-
lis ad EP , rectam inter centrum eiusdem paralleli, & polum circuli obliqui, ut est KO ,
semidiameter paralleli obliqui ad OP , rectam inter eius centrum, & polum: siue pa-
rallelus obliquus ambiat polum superiorem, ut in prima figura huius Num. 2. siue in-
feriorem, ut in secunda figura. Ducta enim recta AR , ad intersectionem diametri
paralleli obliqui FG , cum eius axe HI , fiat angulo RAP , aequalis angulus PAO ,
cadetq; AO , in centrum paralleli O , per ea, qua in hac propos. Num. 9. demonstra-
ta sunt. Ducta quoque recta AH , secet FG , in f , & ST , in g . Quoniam igitur trian-
gula AFG , AKL , similia sunt, sed subcontrariè posita, ut propos. 3. Num. 1. de-
monstratum est; erit angulus AGF , angulo AKL , aequalis: Sunt autem & anguli
 GAP , KAP , aequalibus arcibus HG , HF , insistentes, aequales. Igitur in trian-
gulis AGf , AKP , reliqui etiam anguli Afg , APK , aequales erunt. Rursus ex
aequalibus angulis GAP , KAP , ablatis aequalibus RAP , OAP , reliqui GAR ,
 KAO , aequales sunt: Cum ergo & anguli G , K , aequales sint ostensi, erunt in trian-
gulis GAR , KAO , reliqui anguli quoque ARG , AOK , aequales. Item quia in
triangulis AfR , APO , tam anguli AfR , APO , ut ostendimus, aequales sunt, quam
anguli RAf , OAP , ex constructione; erunt quoque reliqui ARf , AOP , a-
equales: quod etiam ex eo probari potest, quod ex duobus rectis reliqui ARG , AOK ,
ostensi sunt aequales. His demonstratis, erit ut GR , ad RA , ita KO ad OA : Et ut

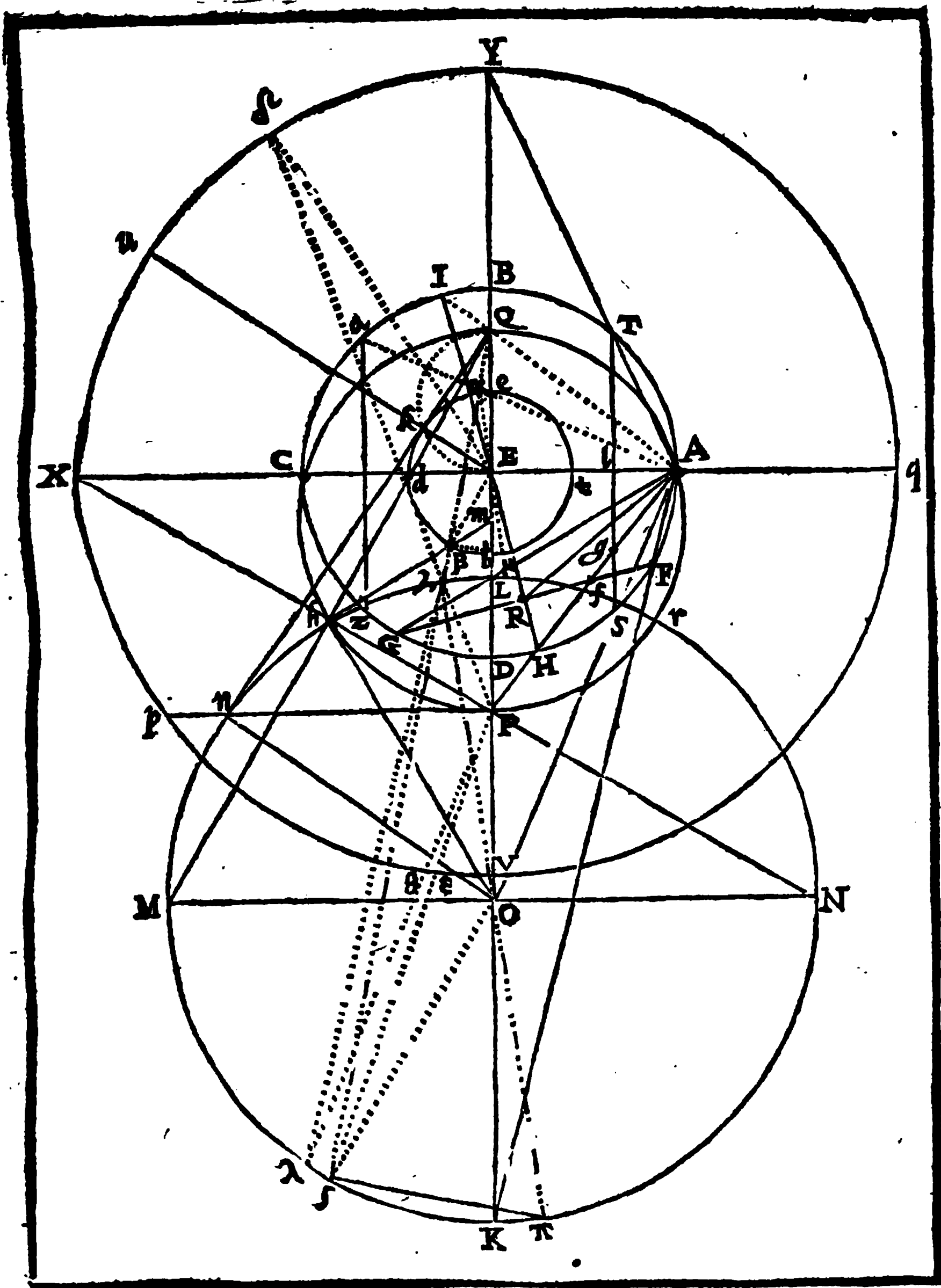
GR ,	KO ,
RA ,	OA ,
Rf ,	OP .

RA , ad Rf , ita OA , ad OP , Igitur ex aequalitate erit ut GR , ad
 Rf , ita KO , ad OP . Iam vero quoniam FG , ST , aequales, equali-
ter à centro E , distant; aequales erunt perpendiculares ER , El ,
(^d axes enim EH , EA , ad parallelos diametrorum FG , ST , recti
sunt, ac proinde & ad ipsas diametros perpendiculares, ex defn. 3.
lib. 11. Eucl.) quibus sublati ex semidiametris EH , EA , reliqua
recta HR , Al , aequales erunt quibus cum in triangulis HRf , Alg ,

adiaceant anguli aequales, (sunt enim anguli ad R , l , recti, & anguli EHA , EAH ,
in Isoscele AEH , aequales) erunt quoque recta Rf , lg , aequales: Sunt autem & GR ,
 Al , semisses aequalium FG , ST , aequales. Igitur erit, ut GR , ad Rf , hoc est, ut KO , ad
 OP , (Proximo enim ostensum est, esse ut GR , ad Rf , ita KO , ad OP .) ita Al , ad lg .
Cum ergo ex scholio propos. 4 lib. 6. Eucl. sit, ut Al , ad lg , ita YE , ad EP ; erit quoque,
ut KO , ad OP , ita YE , ad EP . quod erat demonstrandum. Atque hac demonstratio
cum sequentibus locum habet, siue parallelus obliquus ambiat polum superiorem, ut in
prima figura, siue inferiorem, ut in secunda, ut perspicuum est in figuris.

Ex hac demonstratione colligitur, semidiametrum VE , paralleli Aequatoris vi-
sam ita secari a polo circuli obliqui P , viso, ut semidiameter RF , vera paralleli obliqui
aequalis secta est in f , à radio APH , ad H , polum verum obliqui circuli ducto: quia vi-
delicet ostensum est, esse ut GR , hoc est, ut RF , ad Rf , ita KO , ad OP : Et ut KO , ad
 OP , ita YE , hoc est, ita VE , ad EP , &c. Eademq; ratio est in alijs.

3. DEINDE ostendemus, rectam XP , productam cadere in N , extremum dia-
metri MN , hoc est, tria puncta X , P , N , iacere in una recta linea: quod etiam de tribus
punctis q , P , M , dicendum est. Item rectam Qh , ex polo opposito Q , per h , intersec-
tionem circuli maximi $APCQ$, cum parallelo obliquo $KMLN$, ductam cadere in M ,
extremum alterum diametri MN : eodemque modo rectam Qr , productam cadere in
 N . Denique rectam mh , ex m , centro maximi circuli $APCQ$, ad h , intersectionem
eiusdem circuli maximi cum parallelo obliquo eductam, tangere parallelum obliquum
in puncto h . Atque hoc postremum supra quoque in hac propos. Num. 7. & 30. aliter
quam



a 29. tertij.
b 4. sexti.

c 9. quinti.

d 31. tertij.

e 31. tertij.

f 5. primi.

g 9. primi.

h 5. primi.

quàm hic, ostendimus. Productam enim XP , secet MN , in N . Dico N , esse extremum punctum diametri MN . Nam quia triangula EPX , OPN , equiangula sunt, cum angulos ad E , O , habeant rectos, & angulos ad verticem P , aequales; ac tandem etiam angulos alternos X , N , aequales; erit ut XE , hoc est, ut YE , ad EP , ita NO , ad OP ; Ut autem YE , ad EP , ita ostensum est Num. 2. esse KO , ad OP . Igitur erit ut NO , ad OP , ita KO , ad OP ; ac proinde NO , KO , aequales erunt, ideoque NO , semidiameter erit paralleli. Cadit ergo XP , in N , extremum diametri MN , hoc est, tria puncta X , P , N , in una recta linea iacens: Idemque probabitur de tribus punctis q , P , M . quod est primum.

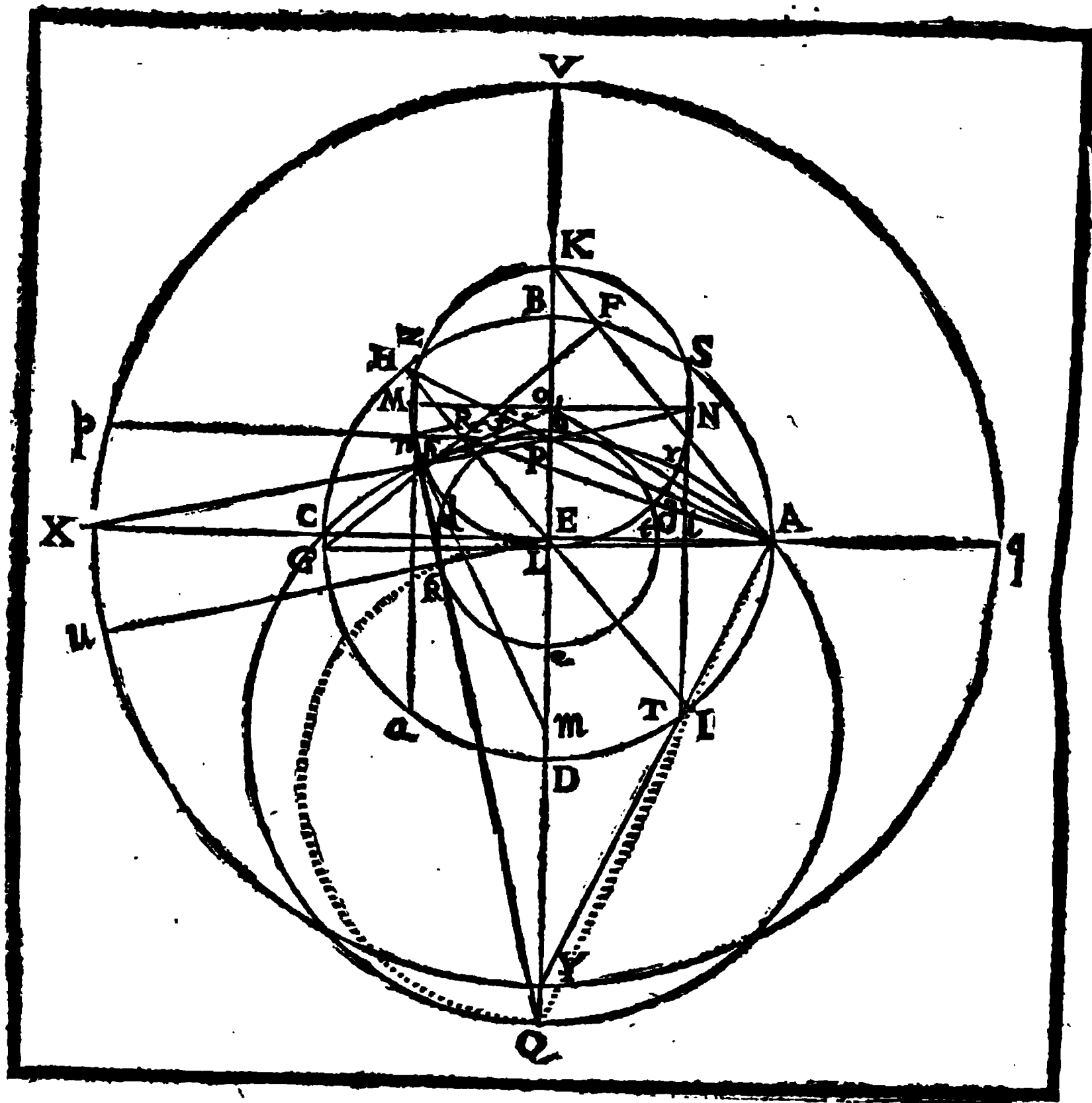
Quia vero, ut in hac propos. 6. Num. 21. ostensum est, recta PX , auferens ex parallelo Aequatoris quadrantem VX , aufert quoque ex parallelo obliquo quadrantem; aufert autem & circulus maximus $APCQ$, una cum eo, quem representat recta VQ , quadrantem, ita ut Kh , hL , quadrantibus respondeant; transibit omnino NPX , per punctum h , intersectionis maximi circuli $APCQ$, cum parallelo obliquo. Igitur angulus PhQ , in semicirculo rectus erit, ac proinde producta Qh , ad M , angulus quoque NhM , rectus erit. Cum ergo angulus maioris segmenti contentus arcu Kh , & recta hN , sit recto maior, cadet Qh , producta intra circulum KhL ; ac proinde arcus, in quo rectus angulus NhM , existit, semicirculus erit, ex scholio propos. 31. lib. 3. Euclid. Ideoque cum MLN , semicirculus sit, secabit Qh , producta circulum in M , puncto extremo diametri MN , ut rectus ille angulus in semicirculo existere possit. Eadem ratione Qr , producta cadet in N . quod est secundum.

Denique iuncta recta Oh , quoniam anguli OhN , ONh , aequales sunt: Est autem angulo ONh , aequalis quoque alternus angulus PXE , & huic aequalis est angulus PQh ; (Nam cum triangula PXE , PQh , habeant angulum P , communem, & angulos ad E , h , rectos, ut ostendimus, habebunt quoque angulos reliquos X , Q , aequales.) erit quoque angulus PQh , eidem angulo ONh , aequalis; ac proinde anguli OhN , PQh , inter se quoque aequales erunt. Atqui angulo PQh , aequalis est angulus mhQ , in isoscele hmQ . Igitur & anguli OhN , mhQ , aequales erunt; additoque communi angulo mhN , toti anguli fient aequales Ohm , NhQ : Sed NhQ , hoc est, PHQ , proxime ostensus est rectus. Igitur & Ohm , rectus erit; ac propterea recta mh , parallelum obliquum tanget, ex coroll. prop. 16. lib. 2. Euclid in h , intersectione maximi circuli $APCQ$, cum parallelo obliquo $KMLN$. Non aliter ostendemus, ductam rectam mr , tangere eundem parallelum in r . quod est tertium.

4. TERTIO loco demonstranda sunt nonnulla de arcibus similibus in utroque parallelo $KMLN$, VXY . Ducta igitur ex polo P , ad KL , perpendiculari Pn , secante parallelos in n , p . Dico arcum Kn , arcui Yp , similem esse, & arcum Ln , arcui Vp . Quoniam enim, ut Num. 2. ostensum est; ita est KO , ad OP , ut YE , ad EP ; erit convertendo, ut OP , ad KO , ita EP , ad YE ; & componendo, ut KP , ad KO , ita YP , ad YE ; & permutando, ut KP , sinus versus arcus Kn , ad YP , sinus versus arcus YP , ita KO , sinus totus ad YE , sinus totum. Igitur per lemma 5. arcus Kn , Yp , similes sunt: atque idcirco ex semicirculis reliqui Ln , Vp , per lemma 6. similes quoque erunt. Hinc manifestum est, nullam aliam rectam ex P , emissam prater perpendicularem Pn , auferre eodem ordine arcus similes. Nam si cadat in alterutram partem perpendicularis Pn , qualis est Ph , secans parallelum Aequatoris in X , erit arcus Kh , maior, quam ut similis sit arcui Yp , cum arcus Kn , ostensus sit similis arcui Yp . Multo ergo maior erit arcus Kh , quam ut similis sit arcui YX , qui minor est arcui Yp . Quod si recta ex P , ducta cadat in alteram partem perpendicularis Pn , ostendemus eodem modo, arcum parallelum $KMLN$, abscissum, esse minorem, quam ut similis sit arcui abscisso ex parallelo YpV , cum ille minor necessario sit, quam Kn , hic vero maior, quam Yp , qui ipsi Kn , ostensus est similis.

est similis. Recta ergo ex P, adacta auferens eo modo arcus similes ex utroque parallelo, ad KL, perpendicularis erit.

R V R S V S describatur parallelus Aequatoris b d e, priori V X Y, oppositus & equalis, secans AC, in d. Dico rectam Qh, quam productam ostendimus transire per M, transire quoque per punctum d, aut (quod idem est) rectam Qd, productam transire per h. Nam ut in hac propos. Num. 24. demonstramus, recta Qd, ex opposito polo paralleli obliqui auferit ex parallelo obliquo arcum à puncto K, inchoatum, aequalem arcui e d, quod



ad numerum graduum attinet. Cum ergo e d, quadrans sit, erit & ille quadrans. Quare cum Kh, quadrantibus respondeat, ut paulo ante Num. 3. ostendimus, incidet omnino recta Qd, in h, ut quadrantem Kh, auferat; & producta ulterius, in punctum etiam M, cadet, in quod ostendimus cadere productam Qh. Itaque quatuor puncta Q, d, h, M, in una recta linea iacebunt: quod de quatuor etiam punctis Q, r, N, dicendum est.

DESCRIPTO quoque circa rectam QE , semicirculo secante parallelum bde , in k , iungatur recta Ek , cui parallela agatur On , secans parallelum obliquum in n . Dico rectam Qk , productam transire per n , tangereq; utrumque parallelum in k , n . Quia enim ostensum est paulo ante, rectam Qd , productam cadere in M ; ^a erit ut QO , ad OM , hoc est, ad On , ita QE , ad Ed , hoc est, ad Ek ; & permutando, ut QO , ad QE , ita On , ad Ek . Per scholium ergo propof. 4. lib. 6. Eucl. recta Qk , per n , transibit; ^b eritq; angulus QkE , angulo QnO , externus interno, aequalis. ^c Cum ergo ille in semicirculo re-
ctus sit; erit & hic rektus, ac propterea, ex coroll. propof. 16. lib. 3. Eucl. recta Qk , n , utrumque circum tanget in k , n . quod est propositum.

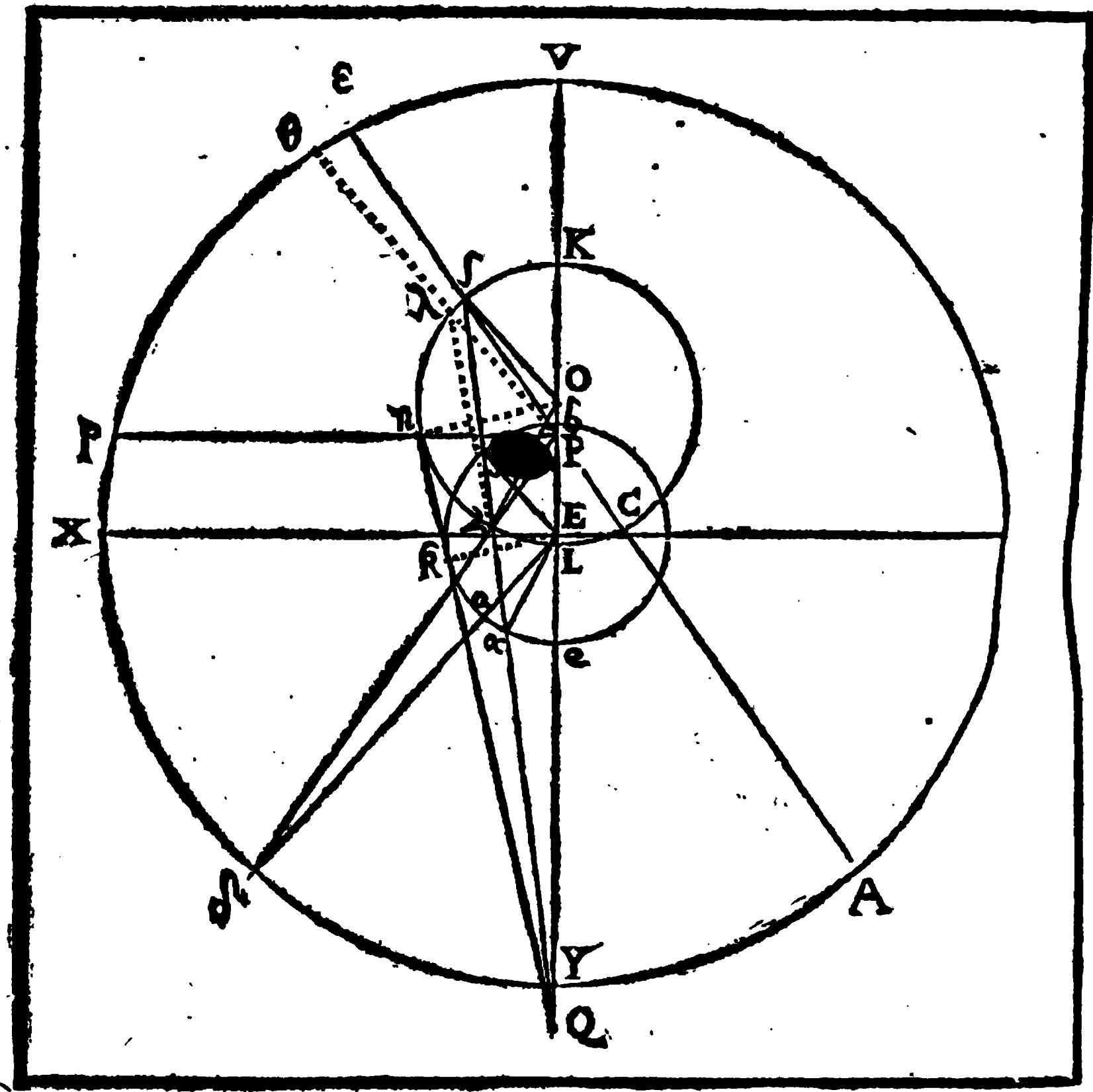
ERIT autem necessario punctum contactus n , illud, per quod transiit perpendicularis Pn , hoc est, recta nP , ex puncto contactus ad polum P ; ducta erit ad KL , perpendicularis. Producta enim Pn , usque ad p , & Ek , usque ad u ; quoniam punctum n , hoc est, arcus Kn , inuenitur per rectam Pp , ex arcu Vp , paralleli VXY , & per rectam Qk , ex arcu ek , paralleli bde , ut in hac propof. 6. Num. 21. & 24. demonstratum est; erit arcus Vp , similis arcui ek , cum uterque tot gradus continere debeat, quot in arcu Kn , continentur. Est autem arcui ek , similis arcus Yn , ex scholio propof. 22. lib. 3. Euclid. Igitur & arcus Vp , arcus Yn , similis erit, atque adeo aequalis, cum uterque in eodem existat circulo. Addito ergo communi arcu pu , erit totus arcus Vu , toti arcui Yp , aequalis. Est autem ex scholio propof. 22. lib. 3. Euclid. arcus Vu , arcui Kn , similis, ^d propterea quod propter parallelas Eu , On , angula ad centra KOn , VEN , externus & internus, aequales sunt. Igitur & arcus Yp , eidem arcui Kn , similis erit. Cū ergo ad initium huius Num. 4. demonstratum sit, solam perpendicularem ex P , ad KL , ductam auferre posse similes arcus eo ordine ex utroque parallelo; erit necessario Pnp , dictos similes arcus abscindens, ad KL , perpendicularis, hoc est, recta KL cadens in n , punctum contactus, cadit in extremum punctum perpendicularis Pn , usque ad parallelum obliquum ducta; atque adeo recta Qk , tangens parallelum Aequatoris bde , in k , tanget producta parallelum obliquum in perpendiculari Pn . Hinc fit, rectam ex Q , ductam, qua tangat alterutrum parallelorum, tangere quoque alterum: quia ostensum est, rectam Qk , qua sola parallelum bde , tangit, cadere in n , ibique parallelum KML , tangere, &c.

QVARTO loco ostendendum est, rectam quamcumque ex Q , polo opposito eductam, siue ea tangat parallelus bde , $KMLN$, siue secet, intercipere cum recta QK , arcus similes versus easdem partes, &c. Describantur enim seorsum (ut confusio evitetur) paralleli cum polis, & centris parallelorum, ut in precedenti prima figura, ducanturque primum recta Qkn , utrumque parallelum tangens in k , n . Dico tam arcus ek , Ln , quam bk , Kn , similes esse. Ducta enim ex polo P , per n , recta Pn , secante alterum parallelum in p , qua, ut proxime demonstravimus Num. 4. ad KL , perpendicularis est; erit arcus Vp , arcui Ln , & arcus Yp , arcui Kn , similis, per ea, qua Num. 4. demonstrata sunt: Est autem arcus Vp , arcui ek , similis, cum tot gradus in uno, quot in altero contineantur; quippe cum idem arcus Kn , paralleli obliqui inveniatur per ipsos, beneficio rectarum Pp , Qk , ut in hac propof. 6. Num. 21. & 24. ostensum est. Igitur & arcus ek , arcui Ln , similis erit; ideoque & ex semicirculis reliqui arcus bk , Kn , similes erunt.

IDEM hoc etiam modo confirmabitur. Quoniam Qkn , utrumque parallelum tangit, ^e erunt anguli QkE , QnO , recti. Cum ergo angulus OQn , communis sit, erunt reliqui anguli E , O , in triangulis QkE , QnO , aequales in centrīs; atque idcirco, ex scholio propof. 22. lib. 3. Euclid. arcus ek , Ln , similes erunt, &c.

DVCATVR deinde recta Qs , secans parallelum obliquum in S , γ , & parallelum Aequatoris bke , in a , β . Dico tam arcus Ks , $b\beta$, quam Ls , $e\beta$, & quam $L\gamma$, $e\alpha$, & quam $K\gamma$, ba , & quam $s\gamma$, $\beta\alpha$, similes quoque esse. Iunctis namque rectis $O\beta$
 $O\gamma$, $E\beta$

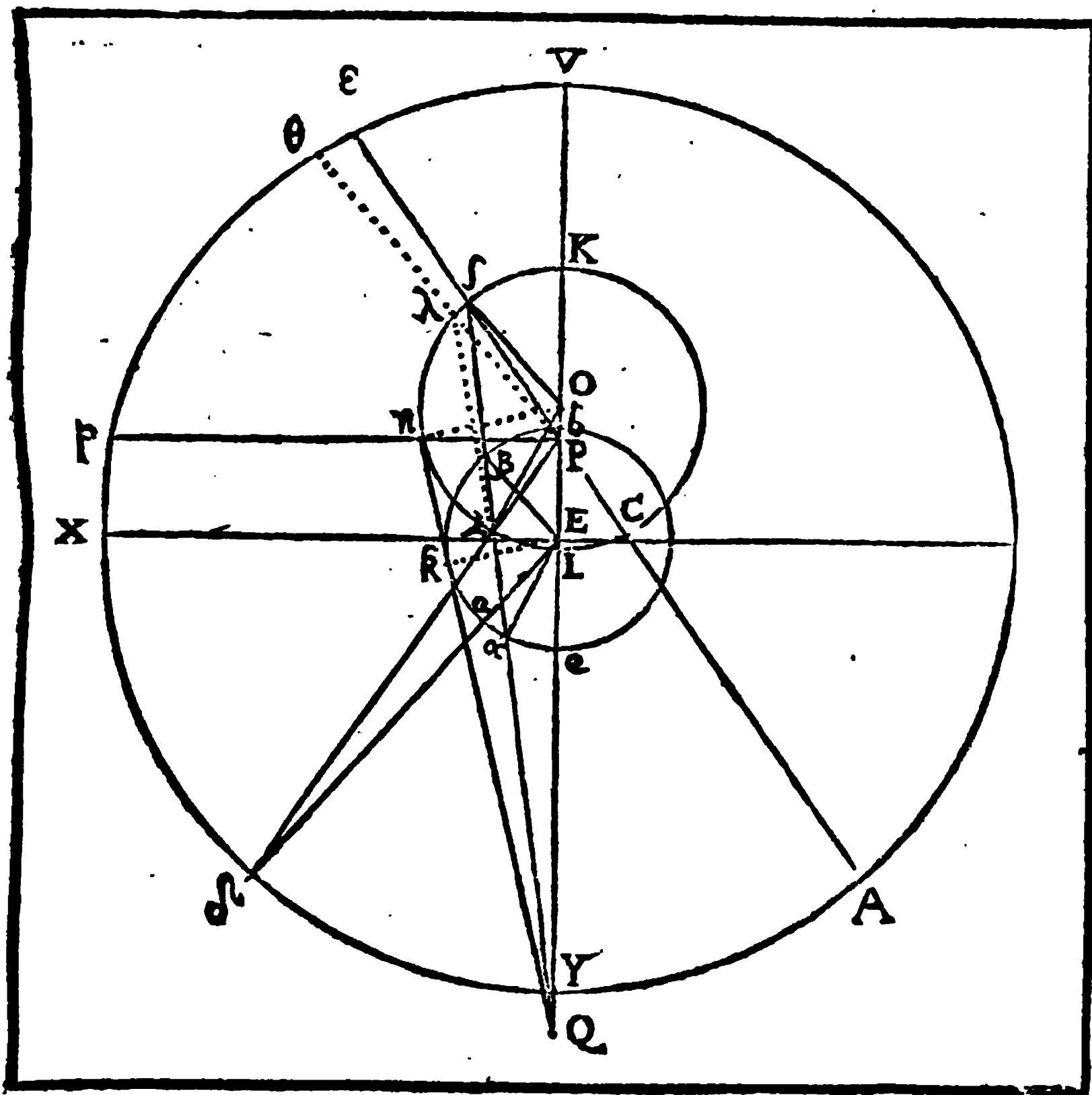
- a 18. tertij. $O\gamma, E\beta, Ea$, iungantur quoque nO, kE , qua ad tangentem Qn , perpendiculares erunt,
b 28. primi. ac proinde inter se parallela; utque idcirco triangu-
la QOn, QEk , aequiangula erunt,
c 29. primi. cum anguli n, k , recti sint, & O, E , internus, & externus, aequales, & Q , communis.
d 4. sexti. Igitur erit, ut QO , ad On , hoc est, ad $O\gamma$, ita QE , ad Ek , hoc est, ad Ea . Triangula
ergo $QO\gamma, QEa$, angulum $OQ\gamma$, habent communem, & latera circa angulos O, E ,
e 21. primi. proportionalia. Cum ergo uterque reliquorum angulorum $O\gamma Q, EaQ$, maior sit recto
f 7. sexti. angulo; (Ille enim maior est recto n , hic vero maior recto k .) erunt ipsa triangu-
la



aquiangula, aequalesque habebunt angulos O, E , ad centra. Igitur ex scholio propos. 22. lib. 3. Euclid. arcus $L\gamma, ea$, similes erunt, ac proinde & ex semicirculis reliqui $K\gamma, ba$, similes erunt, ex lemmate 6. Pari ratione, quoniam triangu-
la QOs, QEb , angulum OQs , habent communem, & latera circa angulos O, E , proportionalia, & utrumq;
reliquorum angulorum s, b , recto minorem, ex coroll. 3. propos. 17. lib. 1. Euclid. propterea
quod

quod supra bases isostelium $O\gamma$, $E\beta\alpha$, existunt; erunt quoque ipsa triangula aequiangula, aequalesque habebunt angulos $\angle O\delta$, $\angle E\beta$; atque idcirco & ex duabus rectis reliquos $\angle OK$, βEb . Igitur ex scholio propof. 22. lib. 3. Eucl. arcus $K\delta$, $\epsilon\beta$, similes sunt: quibus demptis α ex $K\gamma$, $\epsilon\alpha$, quos proxime similes etiam ostendimus, quam ex semicirculis K/L , $b\beta$ erunt per lemma 6. & reliqui $\delta\gamma$, $\beta\alpha$, & $L\delta$, $\epsilon\beta$, similes quod est propositum.

POSTREMO ductis $O\delta$, $O\gamma$, ex polo P , per δ , γ secantibus parallelum Aequa-



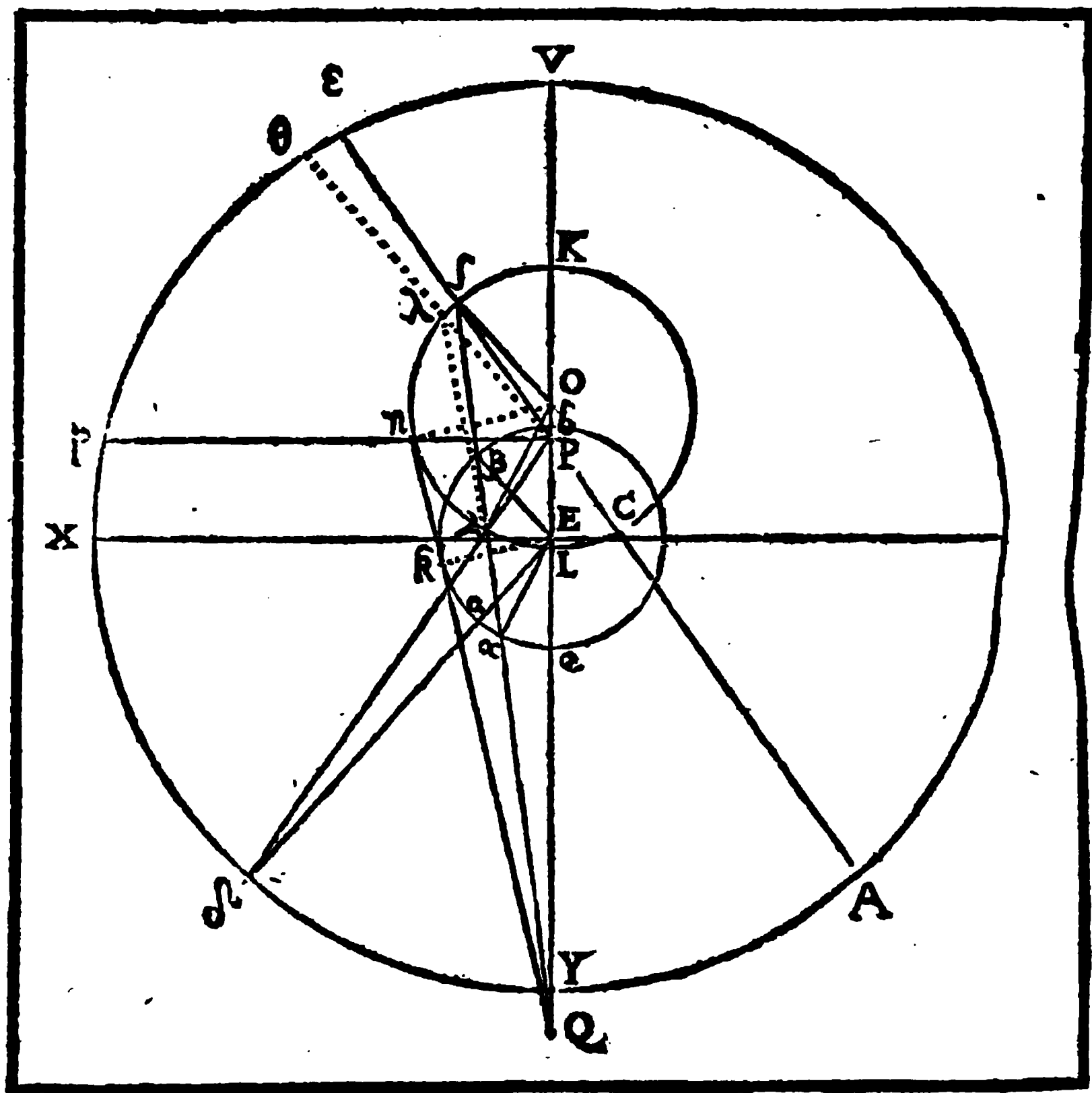
in ϵ , δ . Dico arcus quoque $\epsilon\delta$, $\delta\gamma$, similes esse, angulosque $\angle P\delta$, $\angle P\gamma$, aequales. Quia enim idem arcus $K\delta$, abscinditur per rectam $P\epsilon$, & per rectam $Q\alpha$, erunt arcus $V\epsilon$, $\epsilon\alpha$, similes, ex his, quae in hac propof. 6. Num. 21. & 24. demonstrata sunt. Eodemque modo similes erunt arcus $\gamma\delta$, $\delta\beta$, propterea quod idem arcus $L\gamma$, abscinditur per rectas $P\delta$, $Q\beta$. Igitur si ex semicirculis VXY , KnL , demantur similes arcus $V\epsilon$, $\epsilon\alpha$; erunt reliqui

H b b

liqui

liqui $\epsilon\gamma$, ab , quoque similes, ex Lemmate 6. Ex quibus si rursus similes arcus $\gamma\delta$, $b\beta$, tollantur; erunt eodem modo $\epsilon\delta$, βa , similes: Fuit autem arcui βa , paulo ante in hoc Num. 5. similis etiam ostensus arcus $\delta\gamma$. Igitur & arcus $\epsilon\delta$, $\delta\gamma$, similes erunt. quod est propositum.

ITAQUE quia arcus $\gamma\delta$, $b\beta$, similes sunt modo ostensi, & paulo ante arcui $b\beta$ ostensus fuit similis arcus $K\delta$; erunt arcus quoque $\gamma\delta$, $K\delta$, similes, ideoque per scholium propof. 22. lib. 3. Euclid. anguli $\angle OK$, $\angle ET$, ad centra aequales erunt; ac proinde & anguli



duobus rectis reliqui $\angle OP$, $\angle EP$, aequales erunt. Quia igitur triangula $\triangle OP$, $\triangle EP$, angulos O , E , habent aequales, & latera circa ipsos proportionalia, (ostensum enim est supra Num. 2. ita esse YE , hoc est, δE , ad EP , ut KO , hoc est, δO , ad OP , = ipsa aequiangula erunt, aequalesque habebunt angulos $\angle PK$, $\angle PE$, ac proinde & ex rectis reliqui $\angle P$, $\angle P$, aequales erunt.

6 sexti.

E X his vicissim efficitur, si ex P , emittantur dua recta $P\epsilon$, $P\delta$, constituentes cum perpendiculari Pp , vel cum recta KY , angulos aequales, arcus ab illis interceptos $\epsilon\delta$, $\delta\gamma$, similes esse. Nam ducta recta $Q\gamma$, cadet in s , ut probabitur, ac proinde, ut ostensum est paulo ante in 3. membro huius Num. 5. arcus $\epsilon\delta$, $\delta\gamma$, similes erunt. quod est propositum. Quod si dicatur rectam $Q\gamma$, productam cadere non in s , sed vel ad dextram, vel ad sinistram, ut in λ ; ducta recta $P\lambda$, secante parallelum Aequatoris in θ , erunt ex 3. membro huius Num. 5. arcus $\theta\delta$, $\lambda\gamma$, similes quoque; ac proinde ex 4. membro eiusdem huius Num. 5. anguli θPp , δPp , aequales erunt; ac propterea & anguli ϵPp , δPp , vel $\epsilon P\gamma$, $\delta P\gamma$, inter se aequales erunt, pars & totum. quod est absurdum. Facilius tamen demonstrabimus, arcus $\epsilon\delta$, $\delta\gamma$, similes esse, si duo anguli ϵPp , δPp , aequales sint, vel anguli $\epsilon P K$, $\delta P\gamma$, hoc modo. Quoniam, ut supra in hoc scholio Num. 3. ostendimus, punctum P , est illud, per quod transit recta connectens extremitates diametrorum, in parallelis VXY , $K\eta L$, ad rectam VT , perpendicularium, propterea quod in 2. & 3. figura recta XP , producta cadit in N , ut ibi demonstratum est; erunt per lemma 34. arcus $\epsilon\delta$, $\delta\gamma$, similes.

E X quo illud etiam efficitur, tria puncta Q , γ , s , in una recta linea sita esse, ita ut recta per quavis duo ducta transeat quoque per tertium, si duo anguli $\angle P K$, $\angle P L$, aequales sint. Nam si v.g. recta $Q\gamma$, non transsit per s , secet ea parallelum in λ : Ostendimus ergo, ut prius, & arcus $\theta\delta$, $\lambda\gamma$, similes esse, & angulos $\angle P K$, $\angle P L$, aequales. Igitur & anguli $\angle P K$, $\angle P K$, inter se aequales erunt, totum & pars. quod est absurdum. Transsit ergo $Q\gamma$, per s . Eademque ratione ostendimus, rectam Qs , per γ , transire.

L I Q V E T ex his omnibus, fieri posse, ut arcus aliquis paralleli obliqui projiciatur in arcum similem in Astrolabio, ille, videlicet, qui arcus $\epsilon\delta$, verbi gratia, in sphaera aequalis est. Quoniam enim ex Lemmate 23. plana per polum australem, & rectas $P\epsilon$, $P\delta$, ducta auferunt ex parallelo obliquo in sphaera arcum arcui $\epsilon\delta$, aequalem, hoc est, arcui paralleli Aequatoris, qui ipsi $\epsilon\delta$, similis est; Est autem arcus $\epsilon\delta$, ostensus similis arcui paralleli obliqui $\delta\gamma$, in Astrolabio: erit quoque arcus ille paralleli obliqui in sphaera, qui quidem projicitur in arcum $\delta\gamma$, per duo illa plana per rectas $P\epsilon$, $P\delta$, & polum australem ducta, similis eidem arcui $\delta\gamma$, &c. quamvis alij arcus paralleli obliqui in dissimiles arcus projiciantur, &c. Atque hac de proprietatibus parallelorum obliquorum, nunc ad alia pergamus.

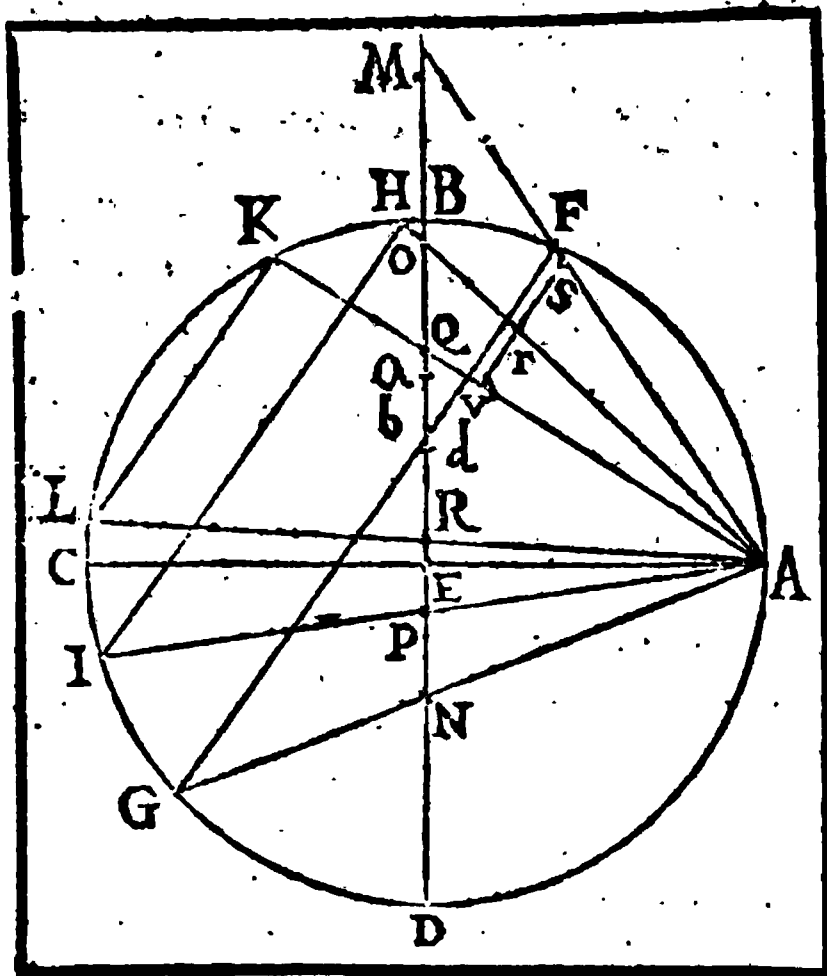
Arcum Vnde qui
pam paralleli o-
bliqui in sphaera
projici posse in
Astrolabio in ar-
cum similem.

6. P E R S P I C V V M est ex ijs, qua in hac propos. 6. scripsimus, praesertim in secundo, & quarto modo describendi parallelos obliquos, parallelos eiusdem circuli maximi obliqui diversa centra sortiri in Astrolabio, Nam in secundo descriptionis modo recta linea ex A , polo australi per puncta diametri $M N$, circuli maximi obliqui rectam $B D$, ad angulos rectos secantis, in qua perpendiculares ex gradibus eiusdem circuli obliqui demissa cadunt, eadem, quales in prima figura huius propos. sunt Aa , An , &c. indicant in recta $B D$, centra parallelorum. Cum ergo ha recta diversa sint, diversa quoque sint centra ab eis indicata, necesse est. In quarto autem modo recta linea circulum maximum $A i C k$, tangentes eadem centra parallelorum in recta $B D$, exhibent. Quocirca cum ha tangentes inter se differant, necessario diversa centra monstrabunt. Idem tamen Geometrica ratione Ptolemaeus in suo planisphaerio demonstrat, qua quoniam longa est, ac difficilis, breviori nos demonstratione, & faciliiori idem efficiemus, hoc modo. Sit Aequator $A B C D$, cuius centrum E , qui pro circulo maximo per polos mundi, & polos parallelorum obliquorum ducto sumatur, & sit axis $A C$, & $B D$, communis sectio dicti circuli maximi, & Aequatoris, in qua diametri apparentes parallelorum sumi debent, ut in scholio propos. 3. Num. 1. & 2. ostensum est; $F G$, $H I$, $K L$, diametri parallelorum obliquorum ad axem, quorum diametri visa $M N$, $O P$, $Q R$, a radijs $A M$, $A N$, $A H$, $A I$, $A K$, $A L$, abscissa, dividanturque $M N$, bisariam in a , ita ut a , sit centra

Parallelos eiusdem
circuli maximi
obliqui diversa
centra habere in
Astrolabio.

H b b a paralleli

- parallelæ diametri FG, circa MN, describendi. Dico a, non esse centrum parallelæ diametri HI, circa OP, describendi, hoc est, OP, non dividi bisariam in a. Quoniam n. diametri parallelorum oblique secant axem, non aqualiter distabunt eorū extrema a polo mundi C, cū C, non sit eorum parallelorū polus. Distent ergo puncta F, H, magis à C, quam puncta G, I, hoc est, arcus CF, CH, sint maiores arcibus CG, CI; ac proinde & anguli CAF, CAH, maiores angulis CAG, CAI, ex scholio propof. 27. lib. 3. Euclid. Quoniam igitur tres anguli in triangulo AME, aequales sunt tribus angulis trianguli ANE, ex coroll. 1. propof. 32. lib. 1. Euclid. Sunt autem anguli recti ad E, aequales, & angulus EAM, maior angulo EAN, ut ostendimus; erit reliquus angulus M, reliquo angulo N, minor; ideoque recta AM, maior, quam recta AN. Non aliter ostendimus, AO, maiorem esse recta AP: atque ita deinceps. quandocunque diameter parallelæ axem secat, demonstrabimus, radium versus B, usque ad rectam BD, maiorem esse radio altero versus D, usque ad eandem BD. Quod si diameter aliqua, ut KL, axem non secet, erit nihilominus radius AQ, maior radio AR: b quia cum angulus ARQ, maior sit angulo recto AEQ, externus interno, ipse obtusus erit, ac proinde ARQ, acutius in triangulo ARQ. c. Igitur recta AQ, maior erit, quam AR. Abscindatur AS, ipsi AN, & AT, ipsi AP, & AV, ipsi AR, aequalis, iunganturque rectæ ST, TV. Et quia duo latera AS, AT, duobus lateribus AN, AP, aequalia sunt, & angulosque continent aequales insistentes arcibus FH, GI, qui ex scholio propof. 27. lib. 3. Eucl. aequales sunt, ob parallelas FG, HI; erunt trianguula AST, ANP, aequalia: atque idcirco triangulum AMO, triangulo ANP, maius erit. Est autem, ut triangulum AMO, ad triangulum ANP, ita basis MO, ad basem NP. Igitur & basis MO, base NP, maior erit. Cum ergo Ma, ipsi Na, sit aequalis, erit reliqua Oa, minor quā Pa, reliqua. Non igitur OP, secata est in a, bisariam. Quod si OP, secetur bisariam in b, ostendemus eodem prorsus modo, rectam QR, non dividi bisariam in b. Nam rursus erit triangulum ATV, triangulo APR, aequale, ideoque AQ, maius, quam APR; ac proinde & QQ, maior, quam PR: quibus demptis ex aequalibus Ob, Pb, reliqua Qb, minor erit quam reliqua Rb. Medium ergo punctum d, diametri QR, cadet infra b: atque ita tres paralleli diametrorum FG, HI, KL, in Astrolabio centra habent diversa a, b, d. Eademque ratio est de cæteris.



d 27. tertij.

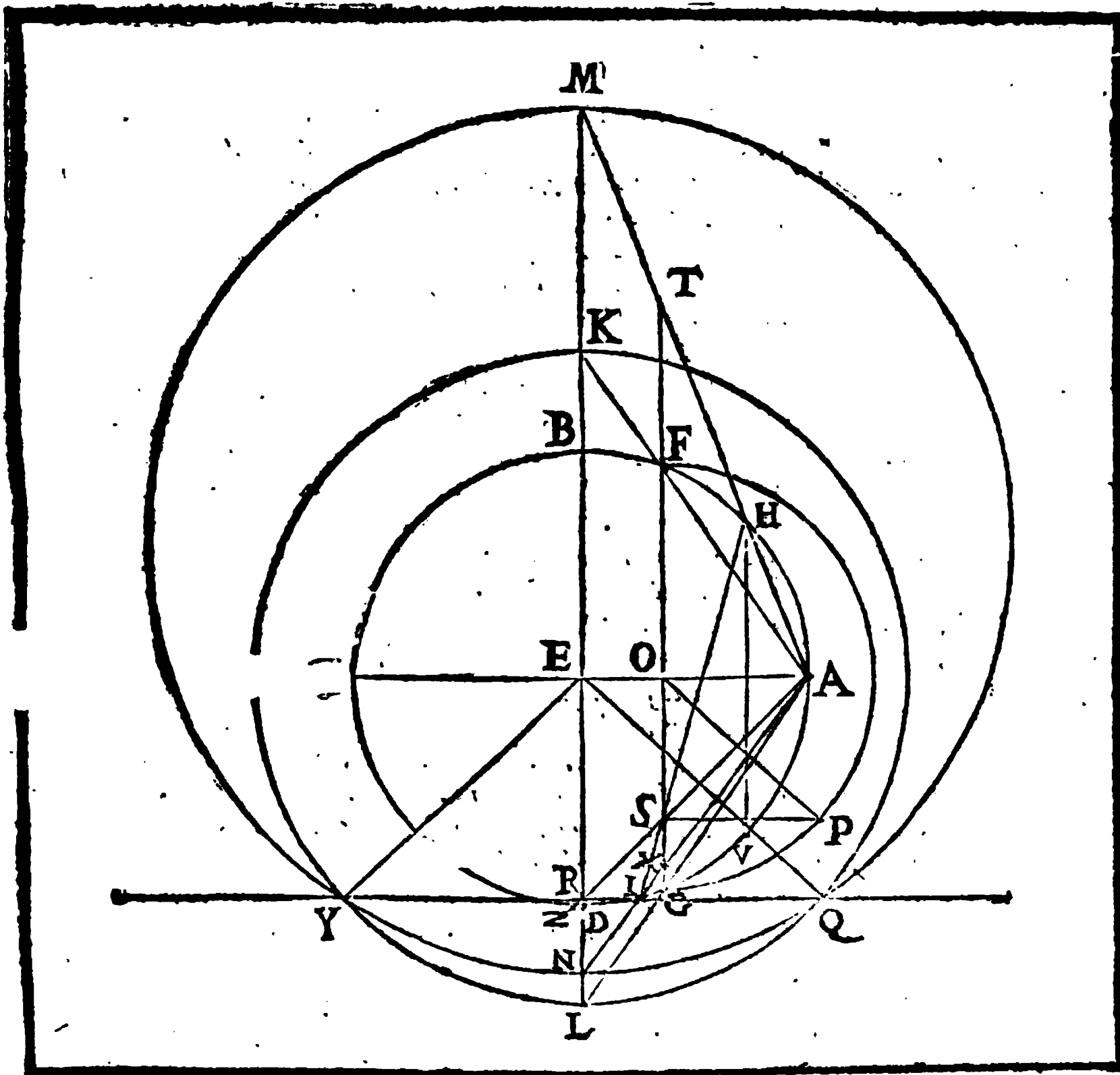
e 4. primi.

f 1. sexti.

Parallelum quævis Aequatoriam Astrolabio dividi a quovis parallelo obliquo in partes similes illis, in quas ab eodem in sphaera dividitur.

7. QVIA vero propof. 2. Num. 4. conclusimus, Aequatorem, eiusque parallelos in Astrolabio descriptos dividendos esse in gradus aequales, non secus atque in sphaera fieri solet, demonstrat Ptolemaeus subtili ratiocinatione quemlibet circulum obliquum Astrolabij secare quemvis parallelum Aequatoris in partes similes illis, in quas idem parallelus Aequatoris ab illo circulo obliquo in sphaera dividitur, quamvis circulus ipse obliquus in Astrolabio a parallelo Aequatoris non feretur in partes similes illis, in quas in sphaera ab eodem parallelo Aequatoris dividitur: quia nimirum non omnes partes obliquæ

obliqui circuli à polo australi, ex quo enim intuemur, aequaliter distant; hinc enim fit, ut pars remotior, minor appareat, quam propinquior, ut à Perspectivis demonstratur. Id quod de parallelo Aequatoris dici non potest; quippe cum omnes eius arcus aequales aequaliter à polo australi absint, ac proinde aequales etiam appareant. In hunc ergo modum ferme Ptolemaeus id, quod propositum est, demonstrat. Sit Aequator $ABCD$, cuius centrum E , qui pro circulo maximo per polos mundi, & polos obliqui paralleli ducto accipiat, sitque AC , axis mundanus, & BD , communis sectio eius circuli maximi, &



Aequatoris, A , polus australis; FG , diameter paralleli Aequatoris; HI , diameter paralleli obliqui secans FG , in S . Emisiss autem radiis ex A , per extrema utriusque diametri, ut diametri visa habeantur KL , MN , describantur circa eas paralleli KQL , MQN , se interfecantes in Q , Y . Dico arcus KQ , QL , KY , YL , similes esse arcibus, in quos in sphaera parallelus diametri FG , à parallelo obliquo diametri HI , diuiditur. Describo enim ex O , circa FG , semicirculo FPQ , qui semicirculo paralleli Aequatoris in

a 15.1. The.
b 19 vndec.

e 27. tertij.
d 29. primi.

e 31. tertij.
f 35. tertij.

g 16. sexti.

h 16. sexti.

i 4. sexti.

k 6. sexti.

l 17. sexti.

m 17. sexti.

erit in sphaera aequalis erit, cum circa eius diametrum descriptus sit; extendatur GF, donec secet AM, in T: recta autem ALN, secet FG, in X; & denique ipsi BD, FG, parallela agatur HV. Quoniam igitur uterque parallelus diametrorum FG, HI, ad circulum maximum ABCD, rectus est, quod hic per eorum polos incedens ad illos rectus sit; b erit communis eorum sectio per S, transiens, ubi diametri sese interfecant; ad eundem recta; ac proinde ad rectam FG, in eo circulo existentem perpendicularis in puncto S, ex defn. 3. lib. 11. Eucl. Si igitur ex S, educatur ad FG, perpendicularis SP, in plano semicirculi FPG, qui ad circulum ABCD, rectus intelligatur, erit ea, communis sectio duorum parallelorum, atque adeo parallelus obliquus diametri HI, parallelum Aequatoris FPG, secabit in P. Ducta autem recta OP, fiat angulo SOP, existenti in parallelo FPG, aequalis angulus LEQ, in plano Astrolabij, rectaque EQ, parallelo KQL, descripto in Astrolabio occurrat in Q. Ducta quoque recta AS, qua producta secet KL, in R, iungatur recta QR. Iamque quoniam angulus AHV, aequalis est angulo AIH, hoc est, angulo HIX, cum insistant aequalibus arcibus AV, AH; & idemque angulus AHV, angulo HTX, externus internus, aequalis est; erunt igitur inter se aequales anguli HTX, HIX; ac propterea, cum duo hi anguli habeant basem communem, rectam HX, si duceretur; poterit ex scholio propof. 21. lib. 3. Eucl. circa quatuor puncta X, H, T, I, circulus describi, in quo se mutuo secant rectae HI, TX, in S. Igitur rectangulum sub HS, SI, rectangulo sub TS, SX, aequale erit: Sed illud idem aequale est quoque rectangulo sub FS, SG, quod duo rectae HI, FG, in S, etiam se interfecant in circulo ABCD. Igitur duo rectangula sub TS, SX, & sub FS, SG, aequalia inter se sunt: & ac propterea erit, ut TS, ad SG, prima ad secundam, ita FS, ad SX, tertia ad quartam: Ut autem TS, ad SG, ita est, ex scholio propof. 4. lib. 6. Eucl. MR, ad RL: Et ut FS, ad SX, ita KR, ad RN. Igitur erit quoque ut MR, ad RL, ita KR, ad RN: atque idcirco rectangulum sub MR, RN, prima & quarta, aequale erit rectangulo sub KR, RL, tertia ac secunda. Quia vero est, ut LE, ad EA, ita GO, ad OA, & aquiangula triangula AEL, AOG: Et ut EA ad ER, ita OA, ad OS; erit ex aequalitate, ut LE, hoc est, ut QE, ad ER, ita GO, hoc est, ita PO, ad OS. Cum ergo anguli ad E, O, in triangulis EQR, OPS, ex constructione sint aequales; habeantque circa ipsos latera proportionalia, ut modo ostendimus, & aquiangula erunt ipsa triangula, aequalisque habebunt angulos ad R, S; ac proinde cum hic rectus sit, & ille rectus erit. Igitur ex scholio propof. 13. lib. 6. Euclid. RQ, media proportionalis erit inter KR, RL, & ideoque rectangulum sub KR, RL, quadrato rectae RQ, aequale erit. Igitur & rectangulum sub MR, RN, (quod rectangulo sub KR, RL, ostensum fuit aequale.) eidem quadrato rectae RQ, aequale erit, & ac proinde RQ, media proportionalis erit inter MR, RN. Circulus igitur MQN, per extremum eius punctum Q, transibit. Nam si citra punctum Q, vel ultra secaret rectam RQ, abscinderet ex eodem scholio propof. 13. lib. 6. Euclid. aliam rectam inter MR, RN, medio quoque loco proportionalem, minorem, maioremque, quam RQ, quod est absurdum. Quo circa circuli KQL, MQN, cum uterque per Q, transeat, se mutuo secabunt in Q, extremo perpendicularis RQ. Et quia per scholium prop. 22. lib. 3. Euclid. arcus LQ, GP, similes sunt, ob angulos in centrīs E, O, aequales, ac proinde ex lemāte 6. & ex semicirculis reliqui KQ, PL; liquet, parallelū Aequatoris KQL, à parallelo obliquo MQN, in Astrolabio secari in arcus similes arcibus, in quos ab eodē in sphaera dividitur, quod est propositum. Eadē enim demonstratio adhibebitur ex altera parte, si angulus LEY, aequalis fiat angulo SOP, rectaque EY, parallelo KYL, occurrat in Y, ac tandem recta iungatur YR. Eodē enim modo ostendatur, punctū Y, esse quoque in parallelo obliquo MYL.

8. I D E M prorsus contingit, si parallelus obliquus per polum australem A, incedat.

LE,	GO,
EA,	OA,
ER,	OS.

7. sexti.

hæc propos. 4. lib. 5. Eucl. est ut LR , ad ER , ita GS , ad QS , erit componendo quoque ut LE , nec est, ut QE , ad ER , ita GO , id est, PO , ad OS . Quare cum triangula EQR , OPS , habeant angulos R , S , rectos aequales, & latera circa angulos E , O , proportionalia, reliquorumque, angulorum Q , P , utrumque recto minorem ex coroll. 1. propos. 17. lib. 1. Eucl. ipsa æquiangulari erunt, angulosque aequales habebunt LEQ , GOP . Igitur ex scholio propos. 22. lib. 3. Eucl. arcus LQ , GP , similes sunt, itaque & ex semicirculis reliquis KQ , EP , similes erunt, liquet ergo, parallelum obliquum, quem representat recta QY , secare in Astrolabio parallelum Aequatoris KQ , LY , in arcus similes arcibus, in quos ab eodem in sphaera dividitur, quod est propositum. Eadem. n. ratione demonstrabimus, arcum LY , arcui GP , similem esse, ac propterea in ei, quam PS producit, ex altero semicirculo abscindit, cum ille æqualis sit arcui GP , ex scholio propos. 27. lib. 3. Eucl. quemadmodum ex eodem scholio arcus LY , arcui LQ , æqualis est. Eademque est ratio in omnibus alijs parallelis, uno obliquo, & altero Aequatori æquidistante, si mutuo in sphaera, atque idcirco & in Astrolabio se intersectantibus, sine obliquo per polam australem incedat, siue non.

Circulus in Astrolabio non maximus, an includat portionem sphaeræ hemisphaerio minore, maiorem, cognoscendum.

9. Ad extremum, si cognoscere quis cupiat, utrum circulus non maximus in Astrolabio descriptus, qui nimirum Aequatorem bifariam non secat, intra se contineat portionem sphaeræ hemisphaerio minorem, maioremve, consequetur id facili negotio hac ratione. Quando circulus totus est intra Aequatorem, vel totus extra, cum tamen non ambiens, vel quando secat Aequatorem non bifariam, minusque Aequatoris segmentum intra circulum secantem existit, portio sphaeræ intra circulum inclusa est hemisphaerio minor: quando vero circulus totum Aequatorem ambit, vel eum non bifariam secat, minusque Aequatoris segmentum intra circulum existit, portio sphaeræ intra circulum inclusa hemisphaerio maior est. Nam quando totus circulus est intra Aequatorem, minorem portionem sphaeræ includit, quam Aequator. Cum ergo Aequator hemisphaerium abscindat, tanquam circulus maximus, includet circulus ille portionem hemisphaerio minorem. Sic etiam quando circulus Aequatorem bifariam non secat, minusque eius segmentum comprehendit, qualis est in prima figura huius propos. & circulus $c30$ d. si per eius centrum, & centrum E , Astrolabij recta ducatur IE , quam ad rectos angulos facit diameter Aequatoris AC , poterit per eius punctum c , extra Aequatorem, & duo puncta A , C , circulus maximus describi, qui totum circulum $c30$ d. includet, quod eum in solo puncto c , tangat ex scholio propos. 13. lib. 3. Eucl. Cum ergo maximus ille circulus includat hemisphaerium, erit portio intra circulum $c30$ d. hemisphaerio minor. Denique quando circulus totus est extra Aequatorem, eumque non ambit, qualis est in eadem figura prioris huius propos. 6. circulus AA si rursum per eius centrum, & centrum Astrolabij recta ducatur IE , quam ad rectos angulos facit diameter Aequatoris AC , poterit per eius punctum ab Aequatore remotius in recta IE , & duo puncta A , C , circulus maximus describi, qui cum intra se contineat hemisphaerium, ambiatque totum priorem circulum, erit portio intra eum existens hemisphaerio minor. At vero quando circulus Aequatorem totum ambit, comprehendet maiorem portionem, quam Aequator. Cum ergo hic hemisphaerium auferat, abscindet ille portionem hemisphaerio maiorem. Sic etiam, quando circulus non quidem ambit Aequatorem, sed eum secat non bifariam, minusque Aequatoris segmentum in eo existit, cuiusmodi in eadem priora figura huius propos. est circulus BB ω . si per eius centrum, & centrum Astrolabij ducatur recta, qua ad rectos angulos facit diameter Aequatoris AC , poterit per eius punctum ω , & duo puncta A , C , circulus maximus describi, qui totus intra circulum BB ω , continebitur, cum eum in solo puncto ω , contingat, ex scholio propos. 13. lib. 3. Eucl. Quare cum circulus hic maximus hemisphaerium includat, comprehendet circulus BB ω , portionem hemisphaerio maiorem, quod est propositum.

PROBL

Parallelos cuiusvis circuli maximi, qui per mundi polos ducitur, in Astrolabio describere, atque in gradus distribuere.

Q V A M V I S eiusmodi paralleli per doctrinam præcedentis prop. 6. describi possint, tamen quia in sphæra recta descriptio eorum quibusdam in rebus a descriptione eorundem parallelorum in sphæra obliqua differt, libuit propria propositione parallelos circuli maximi per mundi polos ducti describere.

I Q V O N I A M igitur omnes circuli maximi per mundi polos ducti in Astrolabium projiciuntur per lineas rectas sese in centro Astrolabij intersecantes, ut propof. 1. Num. 4. demonstratum est, repræsentet recta AC, per E, centrum Astrolabij, in quo Aequator ABCD, ducta vnum aliquem ex eiusmodi circulis, cuius paralleli in eodem Astrolabio describendi sunt: intelligaturque ABCD, circulus per polos mundi ductus ad datum circulum, quem recta AC, repræsentat, rectus, qualis est Meridianus, si recta AC, referat Horizontem rectum, vel circulum horæ 6. a meridie, & media nocte: aut circulus horæ 6. a mer. & med. noct. si eadem recta AC, repræsentet Meridianum circulum; qui circulus in Astrolabio faciat rectam BD, in vtramque partem extensam in infinitum, quæ ad AC, perpendicularis erit. Quoniã enim tam hic circulus, quam Aequator, qui a plano Astrolabij non differt, ad propositum circulum rectus est, & erit eorum communis sectio BD, ad eundem recta, ideoque der. defin. 3. lib. 11. Eucl. ad rectam quoque AC, perpendicularis erit in centro E. Et quoniam hic circulus ABCD, ad datum circulum rectus, & secatur omnes eius parallelos bifariam, & per polos B, D; (Nã B, D, poli sunt circuli maximi AC, eiusque parallelorum.) si per singulos gradus circuli ABCD, parallelæ ipsi AC, agantur, erunt ex diametri parallelorum circuli propositi. Nos ex vtraque parte binas duximus FG, HI; KL, MN, per tricenos gradus, ne multitudo linearum confusionem pariat. Constituto ergo A, polo Australi, (Circulus enim propositus, quem recta AC, repræsentat, per vtrumque polum duci ponitur) si ex eo per extrema puncta diametrorum radij visuales emittantur, abscindantur ex BD, protracta diametros visas, siue apparentes, parallelorum. Nam ut in scholio propof. 3. Num. 1. & 2. demonstratum est, in recta BD, communi sectione plani Astrolabij, & circuli maximi per mundi polos ducti, & ad propositum maximum circulum, eiusque parallelos, recti, inspiciendi sunt ex polo australi; cum ea recta abscindatur tum triangula subcontraria, tum maximas diametros visas, ut ibidem ostendimus. Ut extrema puncta diametri FG, apparebunt in O, P, ut tota diameter visa sit OP. Puncta vero extrema diametri HI, cernentur in Q, R, & sic de cæteris. Igitur diuisis bifariam diametris visis, si circa eas circuli describantur, descripti erunt paralleli propositi, cum per propof. 3. in forma circulari appareant ex polo australi inspecti. Transibunt autem omnes per extrema diametrorum in Aequatore ABCD, qui est Verticalis primarius Horizontis recti AC, quemadmodum in sphæra per eadem incedunt. Quod tamen Geometrice ita quoque concludemus. Iuncta recta CO, erunt duo latera GE, EO, duobus lateribus AE, EO, æqualia. Cũ ergo & angulos æquales, nimirum rectos, complectantur, & erunt etiã anguli ECO, EAO, æquales inter se: & ac propterea æqualibus insistent periphærijs. Quocirca cum arcus CF, AG, æquales sint, insistantque angulus CAF, arcui CF, insistet angulus ACG, arcui AG, hoc est, recta CO, producta in punctum G, cadet. Et quia angulus AOC, in semicirculo rectus est, erit quoque ei detineps

Parallelos cuiusvis circuli maximi per mundi polos ducti, in Astrolabio describere.

a 19. vnde.

b 13. 4. Tho.

c 24. primi.
d 26. tertij.

e 31. tertij.

PGO, rectus Igitur ex scholio propof. 3 i. lib. 3. Eucl. circulus circa OP, descriptus transibit per G. Eademque ratione per F, incedet, arque ita de cæteris. Sed quoniam radij ex A, puncto quadratis AB, vel AD, nimium excurrunt, satis erit, si centrum S, trium punctorum F, O, G, inueniatur in recta BD, producta Item centrum T, trium punctorum H, Q, I, & sic de cæteris; quandoquidem per tria hæc puncta parallelus transire debet, vt ostendimus. Ita enim magis exquisitè parallelus FOGP, describetur, quam si extremum alterum punctum P, reperiatur, quod propter obliquam intersectionem rectæ AG, cum DBP, vix sine errore potest deprehendi.

CAETERVM quemlibet parallelum transire per tria puncta inuenta, vt GPFO, per F, O, G, hinc etiam colligi potest. Cū enim parallelus Horizontis recti, & Horizon rectus abscindant ex Verticalibus eisdem Horizontis recti æquales arcus per propof. 10. lib. 9. Theod. Sint autem eiusmodi Verticales Aequator ABCD, & Meridianus DEB, referatque EU, arcum CF, ex propof. 1. erunt tres arcus æquales CF, EO, AG. Igitur parallelus GPFO, cum per O, transire conspiciatur, transibit quoque per puncta F, G Eadem de causa parallelus IRHQ, per tria puncta H, Q, I, transibit. Et sic de cæteris.

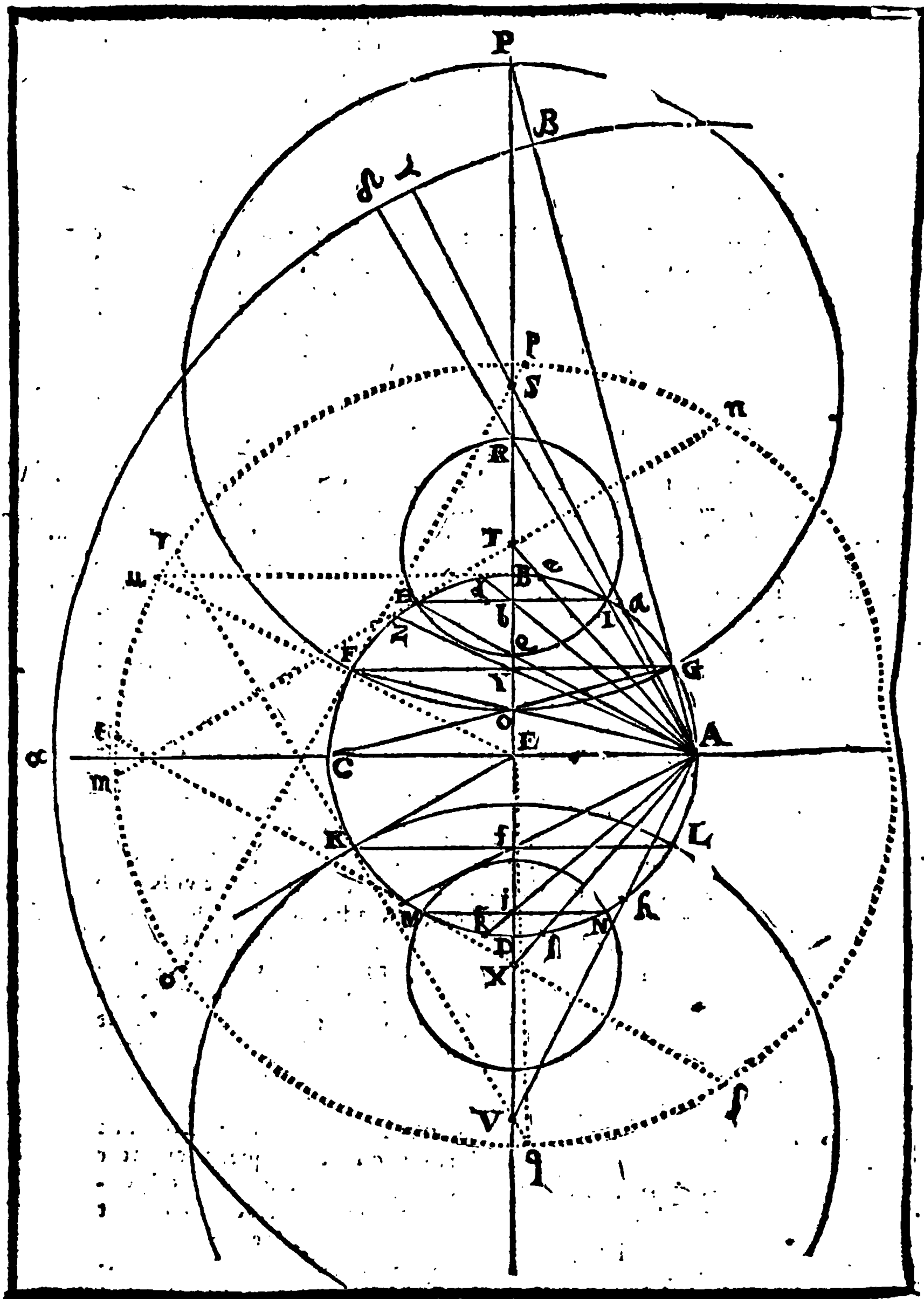
2. ITA autem centra parallelorum facile inueniemus. Ex A, per Y, vbi diameter FG, rectam BD, secatur, emittatur recta AY, secans Aequatorem in Z. Si namque arcui BZ, æqualis abscindatur Ba, cadet recta Aa, in S, centrum quæsitum, vt in Lemmate 35. demonstratum est. Sic etiam ducta recta Abd, si arcui Bd, æqualis sumatur Be, incidet recta Ae, in T, centrum paralleli per H, Q, I, descripti. Item ducta recta Afg, si arcui Dg, accipiatur æqualis Dh, dabit recta Ah, centrum V, paralleli per K, L, descripti. Denique ducta recta Aik, si arcui Dk æqualis Dl, sumatur, transibit recta Al, per X, centrum paralleli per M, N, descripti. Satis autem est, si centra S, T, reperiuntur pro parallelis semicirculi ABC. Nam si rectis ES, ET, æquales fiant EV, EX, erunt V, X, centra oppositorum parallelorum circa puncta K, L, & M, N, describendorum. Oppositi enim paralleli in Horizonte recto æquales omnino sunt in Astrolabio, sicut in sphaera.

Centra parallelorum circuli maximam per mundi polos ducti, in Astrolabio regere.

3. ALIO modo describemus eosdem parallelus, etiam si neque eorum diametri in circulo ABCD, ductæ sint, neque radij ex A, emittantur. Quoniam enim, vt paulo inferius ostendemus Num. 10. recta quæcumque, vt EK, ex centro ad Aequatorem educta tangit in K, parallelum per K, descriptum; sit vt KV, ducta ad EK, perpendicularis, vel Aequatorem tangens, cadat in V, centrum paralleli per K, describendi. Quocirca si ad omnia puncta Aequatoris, qui Verticalis primarius est in sphaera recta, ex centro E, ducantur rectæ lineæ, & per earum extrema puncta ducantur ad easdem lineæ perpendiculares, quæ quidem ex coroll. propof. 16. lib. 3. Eucl. Aequatorem in eisdem punctis tangent, inuenta erunt centra omnium parallelorum, semidiameter autem cuiusque erit ipsa linea tangens a centro inuento vsque ad punctum contactus. Vt in dato exemplo, semidiameter paralleli KL, est VK. Ducemus autem facili negotio per singula puncta Aequatoris tangentes rectas, siue perpendiculares ad eius semidiametros, hac ratione. Educta ex B, ad BD, perpendiculari Bu, quantacunque, describatur ex E, per u, circulus occultus; & recta Bu, beneficio circini transferatur ex punctis Aequatoris H, F, K, M, in circumferentiam occultam ex vtraque parte, vt ex H, vsque ad m, n; & ex F, vsque ad o, p; & ex K, vsque ad q, r; & ex M, vsque ad s, t. Rectæ namque mn, op, qr, st, Aequatorem tangent in H, F, K, M, hoc est, perpendiculares erunt ad semidiametros, si ducantur, EH, EF, EK, EM. Iunctis enim

Parallelus eosdem per rectas tangentes describere.

219. 1077.



rectis Eu, Eq, erunt duo latera EB, Bu, duobus lateribus EK, Kq, æqualia. Cum ergo & basis Eu, basi Eq, sit æqualis, erit angulus rectus EBu, angulo EKq, æqualis, ac proinde hic quoque rectus erit, ideoque Aequatorem in K, contin- *a 8. primi.*
get. Eademque de cæteris ratio est.

4. NON erit difficile ex ijs, quæ dicta sunt, describere parallelum quot-
cunque gradibus ab Horizonte recto AC, distantem, si distantiam datam à
puncto C, vel A, numeremus versus B, si parallelus describendus sit supra Hori-
zontem, aut versus D, si infra Horizontem, & per terminum numerationis paral-
lelum describamus, vt traditum est.

Parallelum datæ
Horizontis recti
in Astrolabio de-
scribere.

5. E C O N T R A R I O, si descriptus sit quilibet parallelus, cogno-
scetur eius distantia ab Horizonte recto per arcum Aequatoris inter C, vel A,
& punctum intersectionis paralleli cum eodem Aequatore. Vel si per interse-
ctiones paralleli cum linea meridiana rectæ educantur, secabitur Aequator in
duobus punctis eiusdem distantiae: Atq; hæ rectæ necessario per intersectiones
paralleli cum Aequatore transibunt: Alioquin circulus datus non repræsentat-
ret aliquem parallelum Horizontis recti: Quare quando non constat, proposi-
tum circulum esse vnum ex parallelis recti Horizontis, adhibenda erit poste-
rior ratio, vt simul agnoscamus, nos non frustra, ac temere distantiam dati
paralleli ab Horizonte, recto inquirere. Nam si rectæ ex A, per intersectiones
propositi circuli cum meridiana linea ductæ transeunt per intersectiones eius-
dem circuli cum Aequatore, certum est, eum esse Horizonti parallelum, cuius
diameter est recta duas has intersectiones coniungens: alias non erit Hori-
zonti parallelus, sed aliquem alium circulum repræsentabit, vt propof. 17. dicemus.

Parallelus Hori-
zontis recti in
Astrolabio descri-
ptus, quantum
ab Horizonte re-
cto distet in sphe-
ra, cognoscere.

6. P O R R O vt radij ex A, emissi, & longius excurrentes, exquisitius
ducantur, describendus erit ex A, ad quoduis Interuallum circulus $\alpha\beta$, vt in
antecedentibus etiam propositionibus factum est. Nam si v. g. accipiat arcus
 $\alpha\beta$, similis semissis arcus CBG, transibit radius AG, per β ; quia nimirum per
Lemma 10. rectæ A α , A β , intercipiunt duos arcus, quorum is, qui in circulo
ex A, descripto existit, similis est semissi arcui in circulo per A, transeunte.
Ita quoq; si sumantur arcus $\alpha\gamma$, $\alpha\delta$, similes semissibus arcuum CBa, CBI, tran-
sibunt radij Ay, A δ , per a, I, &c.

Radios longius
excurrentes accu-
ratus ducere.

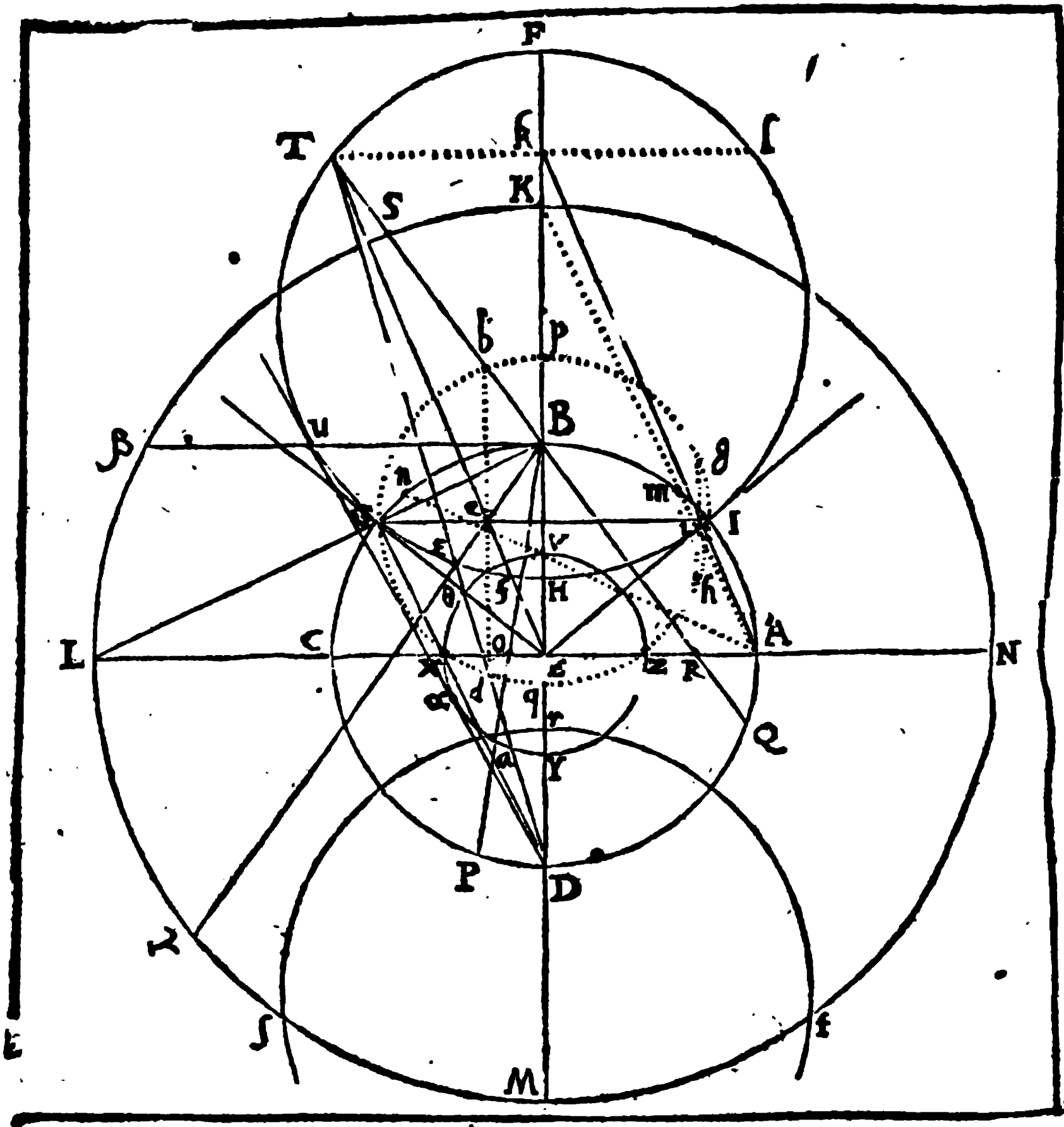
7. I A M verò circulus maximus, quem recta AC, refert, & eius paral-
leli ijsdem prorsus modis in gradus distribuentur, quibus superiores circu-
los partiti sumus. Nam circulus maximus per rectam AC, in infinitum ex-
tensam repræsentatus, diuidetur per rectas ex B, polo superiori per gradus
Aequatoris emissas eo ordine, quem in lemmate 23. præscripsimus: Nimi-
rum arcui abscisso DP, inchoato à puncto inferiori D, respondet arcus
EO, à sectione boreali inchoatus: Ita quoque arcui DQ, respondet arcus
ER: Item arcui DG, respondet arcus EL, ita vt quemadmodum arcus BG,
incipit à puncto superiore, ita ei respondeat arcus à sectione australi inchoa-
tus (si polus australis designari posset) vsque ad L. Itaq; si PQ, fuerit qua-
drans, erit quoque OR, quadrans. Rursus idem circulus maximus AC, diui-
detur per rectas ex inferiori polo D, emissas, ita tamen, vt arcus à superiori
puncto B, inchoati habeant respondentes in AC, à sectione boreali E, inchoa-
tos, &c. vt in eodem Lemmate 23. dictum est. Ita vides arcui BG, respondere
arcum EX, quorum ille à puncto superiori, hæc vero à sectione boreali ini-
tium sumit, &c.

Circulum maxi-
mum per polos
mundi ductum,
in gradibus distri-
buere.

8. S I T quoque parallelus aliquis maximi circuli AC, nimirum FGH I,
diuidendus in gradus per rectas ex polo superiori B, eductas. Describatur pa-
rallelus

Parallelus circuli
maximi per
mundi polos du-
cti, in gradibus di-
stribuere, ex eorū
polo.

parallelus Aequatoris KLMN, tanto intervallo à polo australi A, distans, quanto parallelus FGHI, à polo superiori B, abest, ita ut arcus BG, Am, dictas distantias metientes sint æquales. Si igitur arcus sumatur KS, in parallello Aequatoris quotlibet graduum, dabit recta BS, in dato parallello arcum FT, totidem graduum, quia KS, incipit à puncto superiore K, & FT, à sectione australi F. Eadem ratione tot erunt gradus in arcu MLS, inchoato à puncto M,



inferiore, quot in arcu HGT, à sectione boreali H, inchoato continentur. Et quia FG, GH, HI, IF, respondent quadrantibus dati paralleli in sphaera; quod Aequator ABCD, hoc est, Verticalis primarius sphaerae rectae, & Meridianus FD, secant Horizontem, eiusque parallelos in quadrantes; necesse est, ut recta BL, transeat per punctum G, ut auferat arcum FG, quadrantem KL, respondentem, &c.

9. QVOD

9. QVOD si idem parallelus FGHI, per rectas ex inferiori polo D. egredientes diuidendus sit in gradus, describendus erit parallelus Aequatoris VXYZ, parallelo KLMN, oppositus, qui videlicet tanto intervallo à polo australi A, absit, quanto parallelus FGHI, à polo inferiori D, distat, ita ut arcus DCG, ABn, dictarum distantiarum æquales sint. Nam si arcui KS, inchoato à puncto superiori sumatur similis arcus Ya, (qui in sphaera ipsi KS, æqualis est, cum paralleli æquales sint.) à puncto inferiori inchoatus, dabit recta Da, producta arcum paralleli FT, eundem à sectione australi inchoatum. Item abscindet arcui Vxa, à puncto superiori, V, inchoato arcum HGT, à sectione boreali H, inchoatum. Eodem modo DX, abscindet duos quadrantes YX, FG, ut ex Lemmate 23. perspicuum est.

10. ALIO modo eundem parallelum ita in gradus partiemur. Descripto circa GI, circulo pGqI, sumantur arcus pb, qd, inter se æquales, iunctaq; recta bd, secet GI, in e. Nam recta Ee, secabit parallelum in duobus punctis T, f, continebitq; vterq; arcus FT, Hf, tot gradus, quot in arcu pb, continentur. Item vterque arcus GT, Gf, tot complectetur gradus, quot in arcu Gb, reperiuntur: adeo ut si arcus KS, p b, similes fuerint, rectæ Ee, BS, in idem punctum T, incidant. Est autem hæc ratio eadem omnino, quæ illa, qua propos. antecedenti Num. 26. parallelos circulorum obliquorum in gradus distribui- mus; propterea quod E, sit centrum Verticalis primarij, sicut ibi punctum L. Ex quo fit, rectas EG, EI, parallelum tangere in G, I, extremis punctis diametri viz GI, quemadmodum ibi rectæ Lq, LG, parallelum contingere ostendimus.

Parallelos circuli maximi per mundi polos ducti, in gradus distribuere, et centro Astralabij.

11. TERTIO eundem parallelum, & alios quoque hac ratione distribuemus in gradus. In circulo circa GI, veram diametrum paralleli descripto accipiantur duo arcus æquales Ig, Ih, iunctaque recta gh, secante GI, in i. Ducatur ex A, polo australi per i, recta Ai, donec EB, productam secet in k. Nam recta Tl, per k, ad BF, ducta perpendicularis abscindet duos arcus FT, FL, quorum vterque continet tot gradus, quot in arcu Ig, includuntur, vel duos GT, IL, totidem graduum, quot complectitur arcus pg; adeo ut si arcus Ig, similis fuerit arcui KS, vel æqualis arcui pb, perpendicularis kT, in ipsum punctum T, quod per rectas BS, Ee, monstratum est, incidat. Atque hæc ratio à tertio modo diuidendi parallelos obliquos, quem in præcedenti propos. Num. 31. exposuimus, non differt.

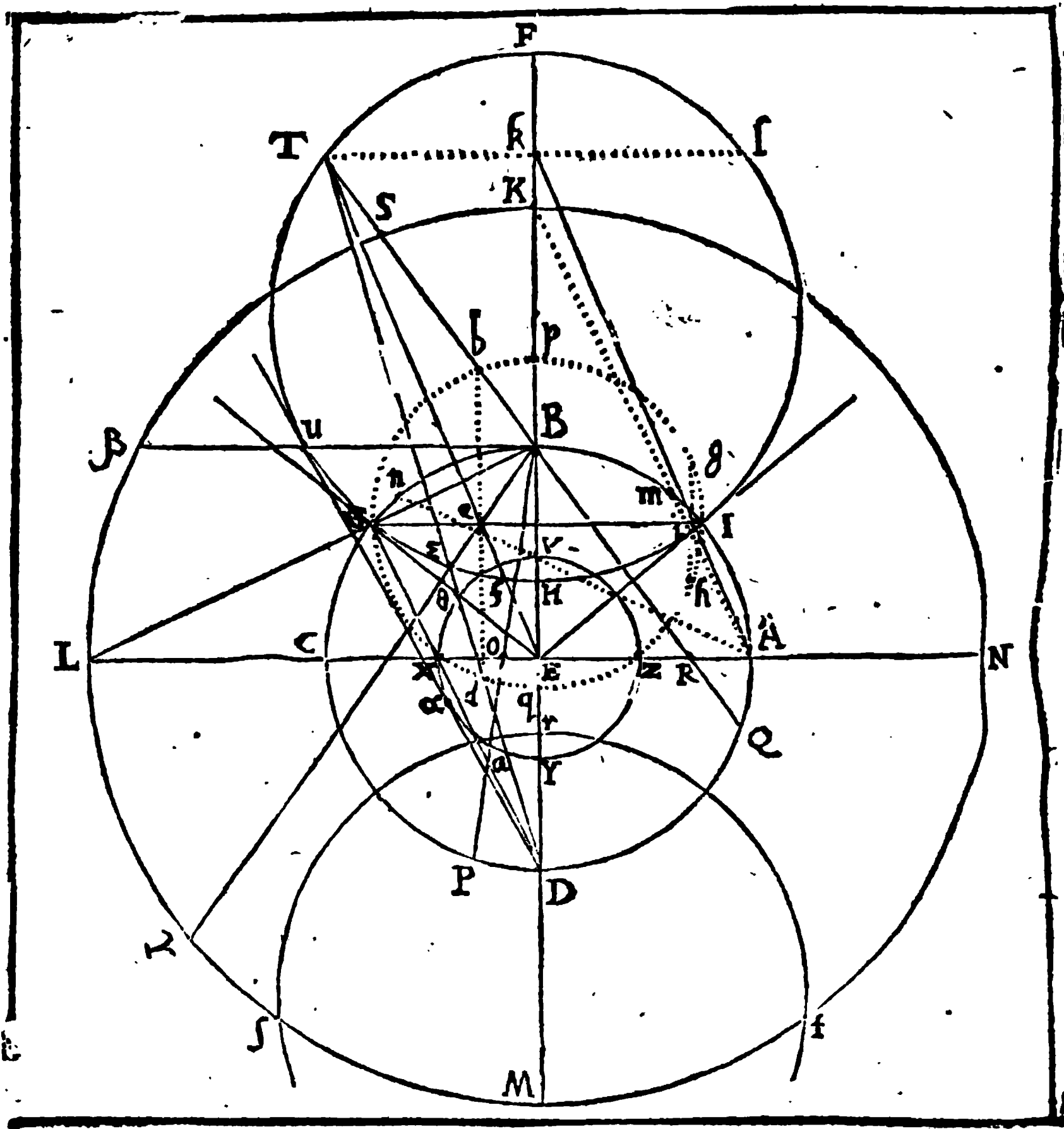
Parallelos circuli maximi per mundi polos ducti, in gradus distribuere, ex polo australi Astralabij.

12. NON aliter paralleli infra Horizontem rectum AC, diuidentur in suos gradus. Sit enim parallelus rst, sub Horizonte æqualis omnino parallelo FGHI, hoc est, distantia vtriusq; ab Horizonte in contrarias partes sit eadem. Ergo ex polo superiori distribuetur beneficio paralleli Aequatoris VXYZ, qui tanto spatio abest à polo australi, quanto parallelus rst, à Zenith B, distat: ita ut rectæ ex B, cadentes, auferentesque arcus à puncto V. superiori inchoatos abscindat ex parallelo arcus respondentes à sectione australi inchoatos, quæ infra punctum M existit: Rectæ vero abscindentes ex parallelo Aequatoris arcus à puncto inferiori Y, inchoatos, auferant arcus respondentes in dato parallelo rst, incipientes à sectione boreali r, veluti prius. At ex polo inferiori D, secabitur idem parallelus rst, beneficio paralleli Aequatoris KLMN, cum hic tanto spatio remoueat à polo australi, quanto rst, à Nadir, vel polo Horizontis inferiori recedit: ita ut rectæ ex D, egredientes, quæ auferunt arcus paralleli Aequatoris incipientes à K, puncto superiori, rescant ex parallelo rst, arcus respondentes initium sumentes à sectione boreali r: Rectæ vero auferentes ex KLMN, arcus, quorum initium est in M, puncto inferiori, abscin-

dant

dant ex r & f , respondentes arcus à sectione australi infra punctum M , existente in choatos, ut prius. Quæ omnia liquido constant ex iis, quæ in Lemmate 23. scripsimus.

PARALLELI iidem diuidi quoque poterunt in gradus, si placet, ex centris proprijs, & centro Astrolabij, eo modo, quem in antecedenti propos. 6. Num. 35. exposuimus: quæ res, quoniam facilis est, longiori declaratione non indiget.



DENIQUE huc etiam facile accomodabuntur omnia ea, quæ Num. 36. & 37. propos. 6. scripsimus, ut perspicuum est.

SE. D. ante omnia huc transferantur ea, quæ propos. 6. Num. 25. scripsimus. hoc est, si à puncto F , versus G , abscindendus sit ex parallelo arcus quouis graduum apparentium, numerentur ex puncto opposito H , in eandem partem versus G , totidem gradus æquales usque ad s . Recta enim ex D , polo inferiore per s , etc. etc. abscin-

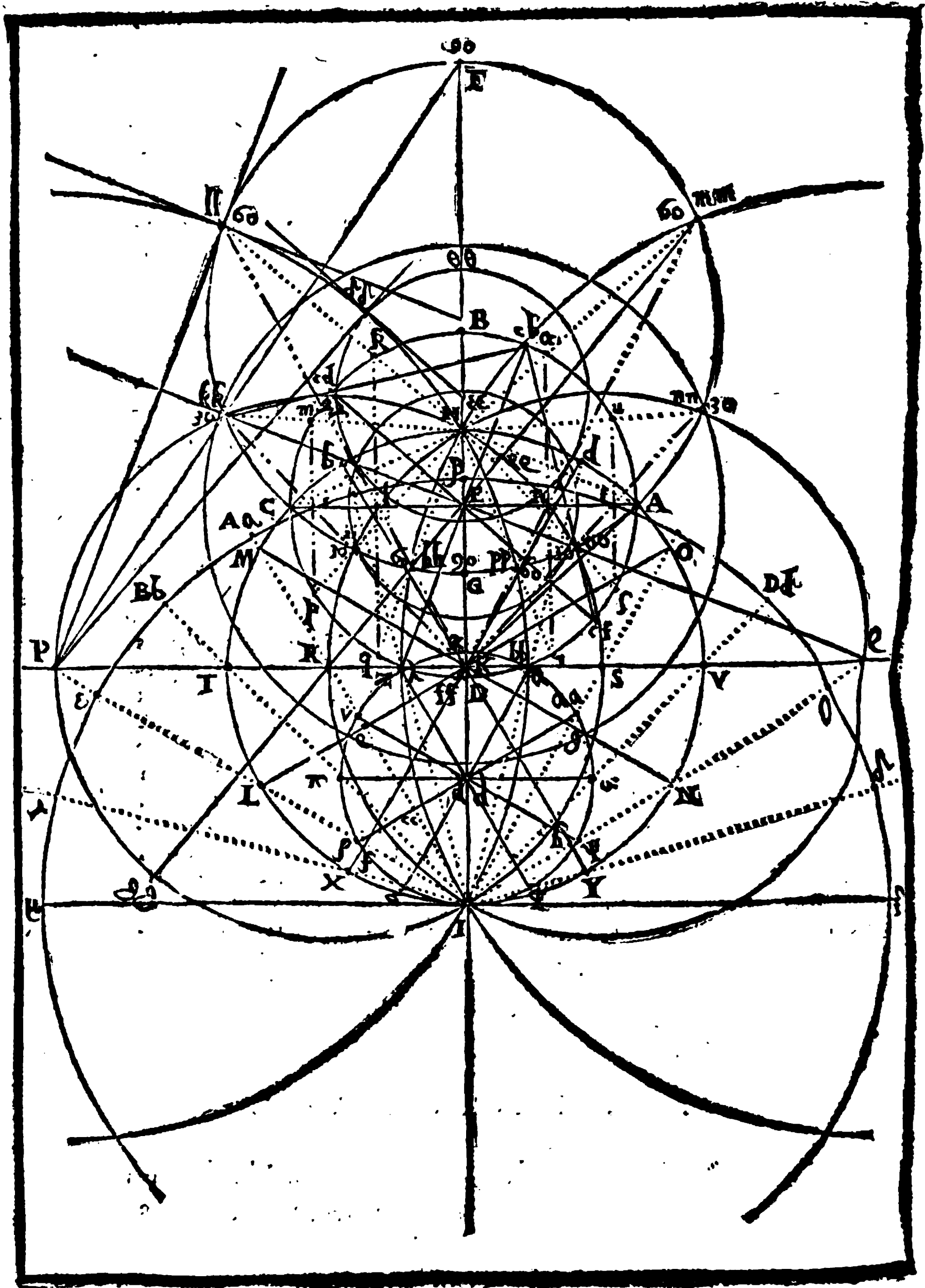
Ata abscindet arcum FT, quæsitum, continentem videlicet tot g radus viſos, quos æquales in arcu H ϵ , continentur. Quod si idem gradus æquales numerentur ex H, in oppositam partem versus I, dabit recta ex fine numerationis per B, polum superiorem ducta eundem arcum FT. Vicissim si ex F, vsque ad T, numerentur quotuis gradus æquales, abscindet recta TD, ad polum inferiorem D, ducta ex eadem parte arcum H ϵ , totidem graduum visorum: recta autem ex T, per B, polum superioaem extensa auferet ex parte opposita arcum totidem graduum apparentium.

DEINDE quia V, centrum circuli pGqI, & E, centrum paralleli Aequatoris KLMN, similiter distant à B, polo superiore, (a cum sit, vt GV, hoc est, vt pV, semidiameter ad VB, ita LE, hoc est, ita KE, semidiameter ad EB.) fiet diuisio paralleli FGHI, per circulum pGqI, sicuti per parallelum KLMN, ex polo superiori B. Ita vides rectam Bb, (sumpto arcu pb, simili ipsi KS.) transire per S, indicareque idem punctum T. Rursus quia eadem centra V, E, similiter distant à polo D, inferiore, sumpto E, pro centro paralleli Aequatoris VXYZ, (b cum sit, vt GV, hoc est, vt pV, semidiameter ad VD, ita XE, hoc est, ita VE, semidiameter ad ED.) fiet eadem diuisio paralleli FGHI, per eundem circulum pGqI, ex polo D, inferiore. Ita vides rectam Dd, (sumpto arcu qd, simili ipsi Ya,) transire per a, monstrareque idem punctum T. Atque in hunc modum si pro parallelis Aequatoris KLMN, VXYZ, alii circuli describantur, quorum centra similiter absint à polo B, superiore cum E, centro paralleli KLMN, vel à polo D, inferiore similiter cum E, centro paralleli VXYZ, habebuntur alii circuli, per quorum gradus rectæ ex polo B, vel D, extensæ partientur parallelum FGHI, in gradus, vt propos. 6. Num. 25. demonstrauimus.

13. AD extremum omnia illa hic vera sunt, quæ in scholio antecedentis propos. Num. 2. 3. 4. & 5. demonstrata sunt: hoc est, ducta recta Bu β , ad BD, perpendiculari ex B, polo parallelorum Horizontis recti superiore, rectam Du, ex inferiore polo D, ductam tangere parallelos in u, a; & arcum Fu, arcui M β , & arcum Hu, arcui K β , similem esse. Item arcus Ya, Hu, & Va, Fu, quos tangens recta Du, ex inferiore polo D, educta abscindit, similes esse. Rursus si ex eodem polo inferiore D, ducatur vtrumque recta DT, itam arcus FT, V θ , quam H ϵ , Ya, & quam T ϵ , θ a, similes esse. Præterea ductis rectis BT, B ϵ , secantibus parallelum Aequatoris KLMN, in S, γ ; & arcus S γ , T ϵ , similes, & angulos TBF, γ BM, vel TB β , γ B β , æquales esse. Denique si fiant æquales anguli TBF, γ BM, ita vt rectæ BT, B γ , parallelos secent in T, ϵ , S, γ , vicissim arcus S γ , T ϵ , similes fore: atque adeo rectam ductam DT, transire per punctum ϵ , vbi recta B γ , eundem parallelum Horizontis secat: Et rectam ductam D ϵ , transire per punctum T, vbi idem parallelus à recta BT, secatur; hoc est, tria puncta D, ϵ , T, in vna recta linea sita esse. Eadem enim omnino demonstratio, quæ in dicto scholio facta est, locum hic habet, vt liquet.

PROBL. V. PROPOS. VIII.

VERTICALES circulos, qui per polos Horizontis ducuntur, & quos Azimuth Arabes appellant, & alios circulos maximos, qui per polos cuiusvis circuli maxi-



mi in Astrolabio descripti incedunt, in Astrolabio de scribere, eosque in gradus distribuere.

1. PROPOSITIONE quinta Verticalem primarium, Horizontem, Eclipticam, & alios circulos maximos ad Meridianum quidem rectos, ad Aequatorem vero inclinatos, quorum inclinatio nota sit, descripsimus: Alii autem Verticales ad Meridianum inclinati, quos Arabes appellant Azimuth, quoniam in Analemmate eandem diametrum habent cum Verticali primario, nimirum axē Horizontis, cum omnes per Horizontis polos incedant, ea ratione describi nequeunt, quod Meridianus ad illos rectus non sit, ac proinde in recta BD, communi sectione Meridiani, & plani Astrolabii, Aequatorisue, eorum diametri non maximæ appareant, (quippe cum solum maximæ cernantur in communibus sectionibus plani Aequatoris, vel Astrolabii, & maximorum circulorum per eorū polos, & polos mundi ductorum, vt in scholio propof. 3. Num. 1. demonstraui- mus) sed omnes conspiciantur habere eandem diametrum visam cum Verticali primario, qualis est HI, in hac proposita figura. Quamobrem eos hac ratione in Astrolabium proiciemus. Verticalis primarius AHCI, diuidatur in partes equales per tot diametros, quot Verticales in Astrolabio describendi sunt, ducta prius per eius centrum K, ad HI, perpendiculari PQ, indefinitæ magnitudinis: Vt in partes 360. per 180. diametros, (quælibet enim diameter per duo puncta opposita ducitur.) si 180. Verticales desideretur, diuidentes Horizontem, eiusq; parallelos in 360. gradus: Vel in partes 180. per 90. diametros, si 90. Verticales describendi sint, Horizontē in 180. partes diuidentes, ita vt inter binos bini gradus intercipientur: Vel in partes 120. per 60. diametros, vt singulæ partes ternos gradus complectantur: Vel in partes 72. per 36. diametros, vt singulæ partes contineant quinos gradus: Vel in partes 60. per 30. diametros, vt inter binas proximas seni gradus includantur: Vel in partes 40. per 20. diametros, vt inter quaslibet duas nouem gradus intercipiātur: Vel in partes 36. per 18. diametros, vt singulæ partes contineant denos gradus: Vel in partes 24. per 12. diametros, vt singulæ partes quindenos complectantur gradus: Vel in partes 20. per 10. diametros, vt partes singulæ octodenos gradus comprehendant: Vel denique in partes 12. per 6. diametros, vt singulæ partes tricenos gradus complectantur, vt in nostro exemplo factum est. In eo enim descripti sunt 6. Verticales, & inter quoslibet duos proximos, 30. gradus intercipiuntur, & Horizon cum suis parallelis ab eisdem in 12. partes distribuitur.

DEINDE ex alterutro polorum Horizontis H, I, verbi gratia, ex I, per omnia extrema diametrorum radii emittantur secantes rectam PQ, in punctis, quæ & diametros, & centra Verticalium circulorum exhibebunt hoc ordine: Radii per extrema cuiuslibet diametri emissi abscindunt ex PQ, diametrum illius Verticalis, qui tot gradibus in sphaera à Verticali primario distat ab ortu in austrum, quot gradibus diameter assumpta in Verticali primario à puncto T, orientali versus I, australe recedit: Vel qui tot gradibus a Verticali primario in sphaera distat ab occasu in boream, quot gradibus eadem diameter assumpta in primario Verticali à puncto V, occidentali versus H, boreale remouetur: Aut qui tot gradibus in sphaera à Verticali primario recedit ab ortu in boream, quot gradibus assumpta diameter in Verticali primario abest a puncto T, orientali versus H, punctum boreale: Vel denique qui tot gradibus a primario Verticali in sphaera ab occasu in austrum distat, quot gradibus eadem diameter assumpta

Verticales circulos in Astrolabio describere.

K k k a puncto

Orientalis pars,
& occidentalis in
Astrolabio quæ.

a puncto occidentali V, versus punctum australe I, abest. Est enim recta PQ, in Astrolabio ita concipienda, ut nobis in polo australi existentibus pars KP, sit ad dexteram, & KQ, ad sinistram. Nam cum nobis conuersis ad faciem Astrolabii (quod in plano Aequatoris existit) pars eius orientalis (ut ab auctoribus in usu accipitur) sita sit ad sinistram, qualis est pars a meridiana linea FI, ad sinistram porrecta; occidentalis vero ad dexteram, cuiusmodi est portio ab eadem meridiana FI, dextram versus extensa: sit, ut existentibus nobis in polo antartico, pars orientalis Astrolabii existentis in plano Aequatoris statuatur ad dexteram, occidentalis autem ad sinistram: adeo ut polus australis concipiendus sit a tergo plani Astrolabii. Quæ res attente considerata plurimum confert ad concipiendos situs omnium centrorum Verticalium in recta PQ, in infinitum producta. Omnes enim scriptores accipiunt in usu Astrolabii partem, quæ nobis ad Astrolabium conuersis ad sinistram posita est, pro orientali, & quæ ad dexteram pro occidentali, at Oriens constitutis nobis in polo australi, & ad Aequatorem conuersis, existit ad dexteram, & occidens ad sinistram. Quod si quis malit partem KP, rectæ PQ, in infinitum extensæ apparere nobis ex polo australi ad sinistram, & partem KQ, ad dexteram, (quod ut fiat, nihil prohibet) sumenda erit pars dextra Astrolabii pro orientali, & sinistra pro occidentali. Sed prior consideratio magis est in usu apud Astronomes. Itaque Aequatore dirimente partem cæli borealem ab australi in sphaera, erit punctum T, Verticalis primarii in Astrolabio orientale; V, occidentale; H, boreale; & I, australe.

R A D I V S deinde per punctum Verticalis primarii electus, cuius distantia a puncto I, dupla est distantie, quam assumpta diameter ab eodem puncto I, habet, cadit in centrum Verticalis describendi, hoc est, secat abscissam diametrum bifariam. Exempli causa. Quoniam diameter LO, recedit a T, puncto orientali versus australe I, siue a puncto occidentali V, versus boreale H, grad. 30. idcirco radij IL, IO, intercipiunt diametrum PS, Verticalis PHSI, qui a puncto orientali Horizontis C, (in Horizonte Astrolabii punctum C, orientale est; A, occidentale; G, boreale; & F, australe, prout Verticalis primarius in sphaera partem borealem ab australi separat) versus australe F, totidem gradibus distat; vel a puncto occidentali A, versus boreale G. Centrum autem eius est punctum R, in quod cadit radius IM, ductus ex I, ad punctum M, cuius distantia IM, dupla est distantie IL. Sic etiam radii IX, Id, intercipient diametrum Verticalis Ha I, recedentis a puncto Horizontis orientali C, in austrum, vel a puncto occidentali A, in boream, grad. 60. Centrum autem eius erit P. Rursus radij IY, Ib, abscindunt diametrum Verticalis HZI, qui a puncto occidentali Horizontis A, in austrum, vel a puncto orientali C, in boream distat grad. 60. centrum autem ipsius erit Q. Denique radii IN, IM, exhibebunt diametrum QR, Verticalis QHRI, qui a puncto occidentali Horizontis A, in austrum, vel a C, puncto orientali in boream recedit grad. 30. Centrum autem eiusdem erit S.

2. R E C T E autem hac ratione Verticales circulos describi, in hunc modum demonstrabimus. Recta PQ, ad BD, perpendicularis refert parallelum Horizontis, qui per polum australem A, ducitur in sphaera, ut propos. 6. Num. 3. demonstrauimus. Cum ergo Verticales circuli Horizontem, eiusque parallelos secant in partes similes in sphaera, necessario idem in Astrolabio continget, adeo ut Verticalis transiturus v. g. in Astrolabio per grad. 30. Horizontis a puncto C, orientali versus austrum F, describendus sit per grad. 30. paralleli Horizontis, quem recta PQ, refert, numeratum ab eius puncto orientali T, usque ad P, versus australem partem, quæ versus P, tendit. Et quia idem Verticalis secat Horizontem,

rizontem, & parallelum PQ, in pñctis oppositis, necesse est eum transire etiã per grad. 30. eiusdem paralleli a puncto V, occidentali versus boreale pñctum K, vsque ad S, numeratum. Nam in parallelo PQ, (vt obiter etiam hoc explicemus) orientale punctum est T; occidentale V; boreale K; australe vero notari non potest, cum recta PQ, in infinitum excurrat, partes tamen eius australes sunt segmenta à punctis T, V, orientali, atque occidentali, versus P. & Q, tendentia. Quoniã vero idem parallelus, quem recta PQ, in Astrolabio exprimit, distat a polo australi A, per rectam AK, hoc est, per rectam IK, ipsi AK, æqualem, cum vtraque sit eiusdem circuli semidiameter, secabitur parallelus PQ, in gradus singulos per rectas ex I, pñcto per singulos gradus circuli HTIV, per I, descripti, & cuius diameter IH, ad PQ, perpendicularis est, emissas, vt constat ex iis, quæ propos. 1. Num. 5. demonstrata sunt a nobis: adeo vt portio TP, respondeat arcui TL, grad. 30. ab ortu in austrum computato; portio vero VS, arcui VO, grad. 30. ab occasu in septentrionem numerato.

Q V I N etiam parallelum Horizontis PQ, in gradus distribui per rectas ex alterutro polorum Horizontis H, I, emissas per gradus Verticalis HTIV, vel cuiusvis circuli Verticalem in H, vel I, tangentis, qualis est in figura circulus $\alpha\pi\iota\omega$, (Nam per 9. Lema rectæ ex I, eicte auferunt ex circulo HTIV, & $\alpha\pi\iota\omega$, illum tangente in I, arcus similes; ac proinde eadem rectæ transeunt per gradus vtriusque circuli. Quod etiam de rectis ex H, egrediētibus dicendum est, si circulus describatur Verticalem tangens in H.) hac etiam alia ratione potest demonstrari. Quoniam parallelus Horizontis per polum australem ductus, quem in Astrolabio recta PQ, exprimit, diuiditur in gradus per rectas ex polo Horizontis H, ductas per gradus paralleli Aequatoris, qui ex E, centro per H, describitur, vt propos. 6. Num. 21. ex Lemmate 23. demonstrauius, cum hic parallelus Aequatoris tantum absit à polo australi, quantum ille Horizontis à Zenith, seu polo Horizontis boreali, cum vtrouque distantia sit arcus Meridiani inter polum australem, & polum Horizontis borealem interiectus, quod vnus ducatur per Zenith, & alter per polum australe in sphaera: sit, vt rectæ ex H, emissæ per gradus Verticalis, vel circuli cuiusque eum in d, tangentis, secant quoque parallelum illum Horizontis per rectam PQ, representatum, in gradus; quandoquidem rectæ illæ Verticalem, & circulum quemlibet tangentem, & parallelum Aequatoris ex E, per H, descriptum, illosque in H, tangentem, in arcus similes partiuntur, ex Lemmate 9. Eademque prorsus ratio est de rectis ex I, emissis, cum hæc ita diuidant rectam PQ, quemadmodum a rectis ex H, eductis secatur, propter æqualem distantiam vtriusque puncti H, I. a recta PQ.

H A E C cum ita sint, Verticalis circulus distans a primario Verticali grad. 30. ab ortu in austrum, & ab occasu in boream, secabit parallelum PQ, in iisdem gradibus, nimirum in punctis P, S. Pari ratione Verticalis distans grad. 60. a primario Verticali ab ortu in austrum, & ab occasu in boream, transibit per punctum paralleli PQ, in quod incidit radius IX, ductus per grad. 60. à T, orientali puncto versus australe I, vsque ad X, numeratum, & per punctum a, quod respondet grad. 60. à puncto occidentali V, versus boreale H, vsque ad d, computato. Atque ita de cæteris dicendum est. Et quia omnes Verticales per polos Horizontis H, I, transeunt, perspicuum est, ex coroll. propos. 1. lib. 3. Eucl. in recta PQ, secante rectam HI, in omnibus Verticalibus existentem bifariam in K, & ad angulos rectos centra omnium Verticalium existere. Igitur media puncta diametrorum in recta PQ, inuentarum centra erunt Verticalium, in quæ videlicet incidunt rectæ ex I, ad diametros circuli HTIV, perpendiculares, vt in Lemmate 35. ostendimus,

Centra Verticalium existere in linea recta, quæ per centrum Verticalis primarij ad meridianam lineam ducitur perpendicularis.

a. 3. 1017.

b. 3. 1017.

c. 3. 1017.

Genera omnium
Verticalium secū
nam Horizontē
in 360. gradus
semicirculū in
180. gradus diui-
sam iungere.

Meru puncta in
Horizonte, cuiusq.
parallelis, per
quæ Verticales
describendi sunt,
ignoscere.

dimus, quales sunt rectæ ex I, per ea puncta ductæ, quorum distantia ab I, dupla sunt distantiarum, quas dictæ diametri circuli HTIV, ab eodem puncto I, habent. Hæ namque rectæ ad dictas diametros perpendiculares sunt, cum ex scholio propof. 27. lib. 3. Eucl. a diametris bifariam secantur, quemadmodum & arcus. Verbi gratia, quia diameter dX, secat arcum IL, bifariam in X, secabit eadem rectam IL, bifariam in f; ac proinde & ad angulos rectos. Eademq; ratione IM, perpendicularis erit in e, ad LO, & IN, ad Yb, in h; & IO, ad NM, in g. Quæ cum ita sint, rectæ Verticalis PHSI, ex centro R, descriptus est; & Verticalis HaI, ex centro P; & RHQI, ex S; & HZI, ex Q.

3. CIRCULOS porro ex dictis centris in PQ, inuentis circa diametros in eadem PQ, repertas descriptos, transire necessario per H, I, polos Horizontis, ut ratio postulat, cum per eos polos in sphaera omnes Verticales incedant; ac proinde vere eosdem illos circulos representare Verticales, cum transeant etiam per puncta paralleli PQ, per quæ eos describendos esse ostendimus, breuiter hac ratione demonstrabimus. Quoniam v.g. angulus LIO, in semicirculo rectus est, hoc est, angulus PIS; transibit necessario circulus ex R, puncto medio rectæ PS, circa PS, descriptus, per punctum I, ex scholio propof. 31. lib. 3. Eucl. Eademque ratio est de aliis. Solent autem segmenta tantum Verticalium inter Horizontem, & tropicum ☊, comprehensa in Astrolabii describi, quamuis nos eosdem integros descriperimus, ut ratio descriptionis planior fieret.

4. VT quoque radii ex puncto I, longius excurrentes facilius sine errore du ei possint, descripsimus ex centro I, circulum $\mu\beta\xi$, cuiuscunque magnitudinis. Quo autem maior fuerit, eo exquisitius id, quod propositum est, exequemur. Nam, ut in Lemmate 10. monstratum est, si semissi arcus HX; similis arcus $\beta\gamma$, sumatur, vel (ducta diametro $\mu\xi$, ad HI, perpendiculari.) si semissi arcus IX, accipiat, similis arcus $\mu\gamma$, transibit radius IX, per γ . Hanc ob causam sumptus est quoq; arcus $\xi\delta$, similis semissi arcus IY, & arcus $\mu\epsilon$, $\xi\theta$, semissibus arcuū IL, IN, similes, &c. Itaq; si semicirculus $\mu\beta\xi$, in 180. partes equales distribuatur, dabunt rectæ ex I, per illas partes emissæ in recta PQ, centra omnium 180. Verticalium Horizontem in 360 gradus diuidentium: quandoquidem rectæ ex I, per 180. partes totius circuli ITHV, quarū semissibus illæ similes sunt, emissæ exhibent eadem centra omnium 180. Verticalium. Nam recta IL, cadens in centrum P, Verticalis HaI, aufert ex circulo ITHV, arcum IL, grad. 60. ex semicirculo vero $\mu\beta\xi$, arcum $\mu\epsilon$, grad. 30. qui semissi illius similis est, &c. Si autem idem semicirculus $\mu\beta\xi$, in 90. partes secetur, inuenientur eodem modo centra 90. Verticalium Horizontem in partes 180. binorum graduum partientium, & sic de cæteris. Quod si ex H, non autem ex I, rectæ eductæ centra exhiberent in recta PQ, describendus esset circulus ex H, ad quodlibet interuallum, loco circuli $\mu\beta\xi$, &c.

5. R V R S V S ut quoad eius fieri potest, exquisitissimè Verticales describantur, inuenienda sunt in Horizonte, per ea, quæ propof. 5. Num. 18. & 25. scripsimus, puncta, per quæ transire debent: nimirum grad. 30. & 60. tam à puncto orientali C, quam occidentali A, versus austrum, & Boream, non solum per rectas ex polo Horizontis H, ductas, cuiusmodi sunt Hkll, Hmkk, Hüp, Hhhq, Hppr, Hoof, Hunn, Hæimm; verum etiam per rectas ex K, centro Verticalis per puncta rectæ AC, sic diuisæ, ut in Lemmate 8. traditum est, emissas, qualia sunt puncta i, l, n, t, quæ per rectas mp, kq, æi, vs, inueniuntur, ut in figura apparet: vel (quod magis probo) per ea, quæ propof. 6. Num. 25. scripsimus, eiusmodi puncta exquirenda sunt. Ita enim singuli Verticales sensu puncta

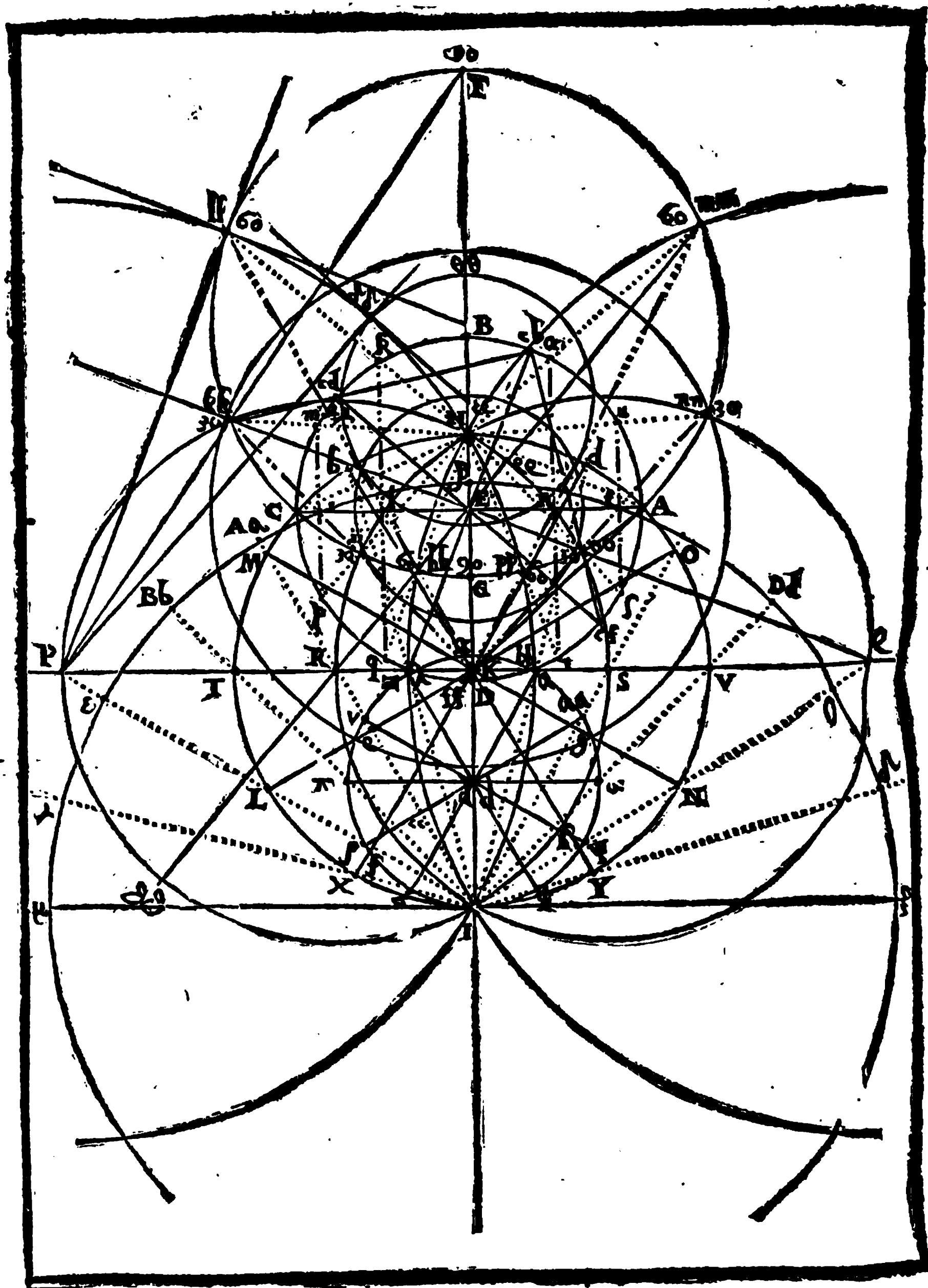
puncta habent, per quæ describendi sunt, vt fieri non possit, quin centrum cuiusque, ac diameter rectè inuenta sint, si ipse descriptus per omnia sex puncta incedat. Quòd si describatur aliquot paralleli Horizontis, reperiri in singulis poterunt bina alia puncta pro singulis Verticalibus describendi, si lubeat. Sed in Horizonte satis est, si pro quolibet Verticali vnum punctum reperiat, quia recta linea ex eo per centrum Astrolabij ducta dabit aliud in eodem Horizonte, quòd quilibet Verticalis Horizontem in duobus punctis per diametrum oppositis secet, cuiusmodi sunt duo puncta Horizontis, quæ per rectam per centrum traiectam indicantur, in scholio propos. 5. Num. 10. demonstratum est.

I M M O quando Verticalis describendus parum à Meridiano distat, eiusque proinde centrum in recta PQ , longissimè à puncto K , abest, ipseque Verticalis prope meridianam lineam BD , parum à recta linea differt, operæ pretium fuerit, in pluribus parallelis Horizontis puncta inquirere, in quibus ille Verticalis eos secat. Nam si ea puncta congruenter connectantur per lineam inflexam, quæ nullibi angulos faciat, descriptus erit dictus Verticalis in Astrolabio in ea portione, quæ inter tropicum Σ , & Horizontem continetur, in qua quidem portione describi diximus Num. 3. Verticales in astrolabio.

6. FACILIVS fortasse percipietur, Verticales circulos per puncta inuenta in recta PQ , duci debere, hoc modo. Conciplatur circulus $HTIV$, Horizonti æqui distare, punctumque I , in polo australi existere, ita vt planum eius circuli sit illud, in quo parallelus Horizontis per polum australem ductus existit, punctumque eius ω , in ortum, & π , in occasum vergat; & in eodem plano circa diametrum $I\omega$, diametro Aff , paralleli Horizontis per A , polum australem ducti æqualem, parallelus ipse Horizontis describatur $\alpha\pi I\omega$, ex centro dd , cuius, & Acquatoris, siue plani Astrolabij communis sectio sit recta PQ , eundem ipsum parallelum repræsentans in Astrolabio, vt dictum est, cum eius distantia KI , à puncto I , æqualis sit, per defin. circuli, rectæ AK , quæ in sphæra distantia eiusdem rectæ PQ , à polo australi metitur. Et quoniam Verticales circuli secant Horizontem, & parallelum $\alpha\pi I\omega$, in sphæra in arcus similes, facient sex illi Verticales in Astrolabio descripti, sex diametros in eodem parallelo tricenis gradibus inter se distantes, ita vt Verticalis primarius efficiat diametrum $\pi\omega$; Verticalis gradibus 30. recedens ab eo versus austrum ex parte orientis diametrum $\nu\downarrow$, &c. Igitur puncta Verticalium, in quibus parallelum $\alpha\pi I\omega$, secant, apparebunt ex I , polo australi in illis punctis rectæ PQ , in quæ incidunt radij ex I , per extremitates diametrorum eiusdem paralleli emissi. Cum ergo per Lemma 9. dicti radij abscindant ex circulo $HTIV$, qui circulum $\alpha\pi I\omega$; in I , tangit, arcus similes arcubus circuli $\alpha\pi I\omega$; sint autem ex constructione arcus IX , XL , LT , &c. arcubus 16 , 69 , 87 , &c. similes, cum tam illi, quam hi tricenos gradus complectantur; transibunt iidem radij per extremitates diametrorum circuli $HTIV$; ac proinde per ea puncta rectæ PQ , in quibus à dictis radijs secatur, Verticales transire conspicientur ex australi polo. quod erat ostendendum. Itaque quoniam centra Verticalium in recta PQ , existunt, sit, vt portio ipsius inter duos radios ex I , per extremitates diametri cuiuslibet in circulo $\alpha\pi I\omega$, ductos interepta, æqualis sit maximæ diametro visæ. Verticalis per illam diametrum incedentis. Vt portio PS , æqualis est diametro visæ maximæ illius Verticalis, qui à Verticali primario gradibus 30. abest, transitque per diametrum $pa\alpha$, & sic de cæteris. Cadit autem hic etiam recta ducta ex I , ad quamlibet diametrum circuli $\alpha\pi I\omega$, perpendicularis, in centrum Verticalis, hoc est, dis-

Verticales per
à Meridiano di-
stantes per pun-
cta siue circulo
describere.

10.2. Tab.



est, diametrum in recta PQ, inuentam bifariam diuidit, vt ex coroll. Lemmatiz 35. manifestum est. Ita vides lcc, ad paa, perpendicularem occurrere recta PQ, in R, puncto medio diametri inuentæ PS: estque eadem hæc lcc, ad LO, quoque perpendicularis in e; propterea quod paa, LO, parallelæ sunt, ob angulos pdaI, LKI, qui æquales sunt, ex scholio propos. 22. lib. 3. Eucl. propter arcus similes Ip, IL. Eademque ratio est de cæteris.

7. Q V O N I A M vero in scholio propos. 3. Num. 1. demonstrauiamus, maximam diametrum visam cuiusque circuli maximi obliqui, & cuiuslibet parallelorum ipsius, inspicere debere in communi sectione plani Aequatoris Astrolabii, & maximi circuli, qui per polos mundi, & polos ipsius circuli obliqui ducitur in sphaera; atque ibidem Num. 40. ostendimus, rectam per centrum Astrolabii, & centrū circuli obliqui traiectā, esse cōmunem illam sectionem plani Astrolabii Aequatoris, & circuli maximi per mundi polos, & polos circuli obliqui trāseuntis: inquiramus, num recta gg ee, per R, centrū Verticalis PHSI, inuentū, & E, centrum Astrolabii traiecta, sit communis illa sectio; vt vel hinc etiam appareat, recte a nobis Verticales descriptos esse. Quoniam igitur Verticalis in sphaera, quem in Astrolabio circulus PHSI, repræsentat, vt diximus, facit in circulo $\alpha\pi\iota\omega$, diametrum paa, & estque ad ipsum circulum $\alpha\pi\iota\omega$, rectus; erit ex dem. b 15. l. Theod. fin. 4. lib. 1. Eucl. recta lcc, quæ ad paa, communem sectionem Verticalis, & circuli dicti perpendicularis est, ad planum eiusdem Verticalis recta. Igitur circulus maximus per polum australe I, & per rectā lcc, ac sphaeræ centrū E, ductus, ad eundē Verticalem circulum rectus erit; ideoque per eiusdē polos incedet. c 18. vnde. d 13. l. Theod. Cū ergo in Astrolabii plano sectionē faciat rectam gg ee, propterea qd eius planū per rectam lccR, extensum occurrit plano Astrolabii in R, centro dicti Verticalis, & præterea per E, centrum Aequatoris transire ponitur, quemadmodū & recta gg ee, per R, & E, ducta est, liquet, rectam gg ee, communem sectionem esse plani Astrolabii, Aequatoris, & circuli maximi, qui per polos mundi, & polos eius Verticalis ducitur in sphaera. Et quia communis sectio dicti Verticalis, & dicti circuli maximi per polos ducti, in sphaera per punctum cc, transit, estque lcc, ostensa ad Verticalem sectionem, hoc est, ad diametrum Verticalis, fin. 3. lib. 1. Eucl. ac propterea hic quoque circuli obliqui maximi (quæ communis est per polos ducto,) per polos mundi, & per lcc, vt ostensum est, in R, centro obliqui circuli, omnino esse necessarium, ostendemus, rectas per centras, esse communes sectiones plani Astrolabii, & polos mundi ducuntur.

8. P R A E T E R E A cum omnes Verticales per polos Horizontis ducantur, transibit vicissim Horizon per eorum polos, ex theor. 1. scholij propos. 15. lib. 1. Theod. ac proinde, quoniam ex coroll. propos. 16. lib. 1. Theod. polus cuiusque circuli maximi ab eo abest quadrante circuli maximi, hoc est, grad. 90, facili negotio cuiusque Verticalis poli reperientur, si ab vtrolibet punctorum, in quibus Horizontem secant, in vtramque partem numerentur grad. 90. in ipso Horizonte. Itaque puncta hh, mm, poli erunt Verticalis PHSI, quia inter vtrūlibet eorum, & alterutrum punctorum KK, oo, vbi is Verticalis Horizontem intersectat, intersiciuntur grad. 90. hoc est, tres arcus Horizontis, quorum singuli tricen. os gradus complectuntur. Vbi vides rectam gg ee, in qua centrum eius Verticalis,

Poles cuiusque Verticalis inuenitur in Astrolabio.

Verticalis, & centrum Astrolabii existit, per utrumque polum hh, mm, ut res postulat, cum ea recta (ut ostensum est) sit communis sectio plani Astrolabii, & circuli maximi per polos mundi, & polos dicti Verticalis ducti, hoc est, referat eum circulum maximum per nominatos polos ductum. Sic etiam puncta ii, nn, possunt Verticalis llHppI, & c. Hac autem ratione facile punctum in Horizonte inueniemus, quod quadrante a dato Verticali absit. Sit datus Verticalis iiHnn, secans Horizontem in punctis ii, nn, & ad utrumvis eorum ex H, polo Horizontis recta ducatur H ii, vel Hnn, secans Aequatorem in p, vel u. Si igitur ex p, vel u, in utramque partem accipiantur duo quadrantes Aequatoris pk, pr, vel uk, ur, ducanturque rectae Hk, Hr, secabitur Horizon in polis ll, pp, dati Verticalis s ii H nn, cum arcus is ll, i i p p, vel nn ll, nn pp, quadrantibus Aequatoris pk, pr, vel u k, u r, respondeant, ut ex iis manifestum est, quae propos. 5. Num. 17. 18. & 19. demonstrata sunt a nobis. Porro quemadmodum in sphaera Verticales circuli Horizontem, eiusque parallelos diuidunt in gradus: ita quoque Verticales in Astrolabio eosdem circulos in gradus distribuunt.

210.2. The.

Verticales distribuere Horizontem, & eiusque parallelos, in gradus. Verticalem quolibet in gradus distribuere.

Verticalem quolibet cumque in sphaera propositum, describere in Astrolabio.

9. I G I T V R si ex alterutro polorum cuiusvis Verticalis (cum censu eclipticæ, qui intra Aequatorem, hoc est, in semicirculo Horizontis AGC, existit) per singulos gradus Aequatoris rectae ducantur, distributus erit Verticalis ipse in gradus, ut propos. 5. Num. 17. & 20. demonstrauiamus, si ordo, quem ibidem praescripsimus, seruetur, additis etiam iis, quae Num. 23. eiusdem propos. seruanda esse monuimus, & c.

10. I A M vero Verticalem quemcumque propositum in Astrolabio, ex iis, quae dicta sunt, nullo ferme negotio describemus. Nam si deflectat a primario Verticali ab ortu in austrum, vel ab occasu in septentrionem quotlibet gradibus, verbi gratia, 30. numerabimus illos 30. gradus a puncto T, versus I, usque ad L, & arcui IL, æqualem sumemus LM. Recta enim IM, secabit rectam PQ, in R, centro Verticalis propositi per puncta H, & I, describendi. Si vero a Verticali primario deflectat ab ortu in septentrionem, vel ab occasu in austrum, verbi gratia, grad. 30. numerabimus gradus 30. a puncto V, versus I, usque ad N, & arcui IN, æqualem abscindemus NO. Nam recta IO, rectam PQ, secabit in S, centro propositi Verticalis per puncta H, & I, describendi. Ut autem exquisitius datus Verticalis describatur, ducenda erit ex puncto extremo numerationis L, vel N, diameter LO, vel NM, & per radios emissos ex I, per terminos diametri, abscindenda ex PQ, diameter visa propositi Verticalis PS, vel QR, ut quatuor puncta habeantur P, H, S, I, vel Q, H, R, I, per quae datus Verticalis describendus est.

Centrum Verticalis dato Verticali in sphaera respondentis reperire in Astrolabio.

I D E M centrum Verticalis propositi inuenietur, si declinatio dati Verticalis duplicata numeretur ex H, versus T, quando datus Verticalis a primario declinat ab ortu in austrum, vel ab occasu in Septentrionem; aut ex H, versus V, quando Verticalis datus a primario ab ortu in septentrionem declinat, vel ab occasu in austrum, hoc est, si existente v.g. declinatione grad. 30. sumatur arcus grad. 60. usque ad M, vel O. Nam rursus recta IM, vel IO, dabit centrum R, vel S, quod quaeritur. Quia enim declinatio, verbi gratia, Hb, equalis est declinationi TL; addito cōi arcu bT, erit arcus bL, quadranti HT, equalis; ac proinde angulus bKL, rectus erit ex scholio propos. 27. lib. 3. Eucl. hoc est, diameter bY, ad diametrum LO, perpendicularis erit. Igitur ex iis, quae in Lemmate 35. demonstrauiamus, si arcui Hb, æqualis accipiat bM, diuidet recta IM, segmentum PS, a radiis IL, IO, abscissum bifariam in R, atque ita de cæteris. Alii ad inueniendum centrum cuiusque Verticalis in recta P Q, numerant eius declinationem duplicatam ex I, versus T, vel V, & per finem numerationis ex H, rectam

emitt.

emittunt, quæ rectam PQ, secant in centro dati Verticalis: quæ ratio a nostra non differt. Nam si arcus HM, IL, æquales sint, abscindunt rectæ IM, HL, eandem rectam KR, ex PQ. ^a Fiunt enim duo triangula inter se æquilatera, cum angulos ad K, habeant rectos, ^b & angulos ad I, H, æquales æqualibus arcibus HM, IL, insistentes, necnon & latera adiacentia IK, HK, æqualia, &c.

a 26. primi.
b 27. secij.

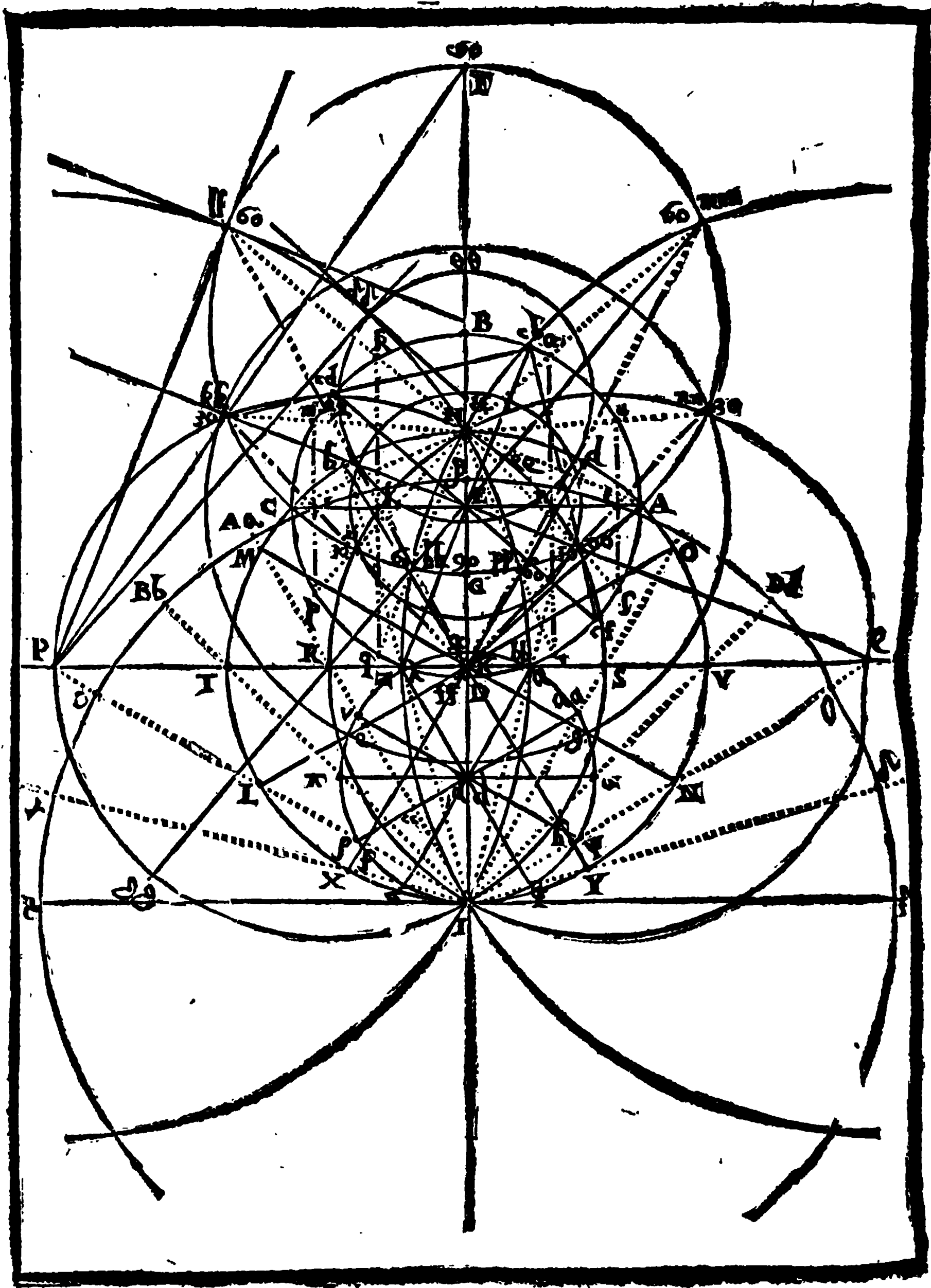
R V R S V S idem centrum in PQ, reperietur, si declinatio dati Verticalis numeretur à puncto β , in semicirculo $\mu\beta\xi$, versus μ , si Verticalis ab ortu in austrum, vel ab occasu in boream deflectat; aut à β , versus ξ , si ab occasu in austrum, vel ab ortu in boream Verticalis deflectat. Recta namque ex I, per finem numerationis educta dabit in PQ, centrum quæsitum: quia videlicet eiusmodi declinatio à puncto β , numerata similis est eidem declinationi, hoc est, semissi duplicatæ declinationis a puncto H, numeratæ. Igitur per Lemma 10. recta ex I, ducta ad finem declinationis in semicirculo $\mu\beta\xi$, transibit per finem duplicatæ declinationis in circulo HTIV. Quare cum recta ad duplicatam declinationem ducta in circulo HTIV, cadat in centrum quæsitum, ut ostensum est, cadet quoque recta ad declinationem in semicirculo $\mu\beta\xi$, ducta in idem centrum. Ita vides rectam I β , ex I, ductam per finem arcus $\beta\xi$, grad. 60. cadere in P, centrum Verticalis HaI, qui ab ortu in austrum grad. 60. totidemque ab occasu in boream deflectit, &c.

I M M O si ex Horizonte abscindatur arcus declinationis dati Verticalis, initio factò à C, vel A, versus F, vel G, prout datus Verticalis a primario deflectit ab ortu vel occasu in austrum, siue boream, habebuntur tria puncta, per quæ ex scholio propof. 5 lib. 4. Eucl. datus Verticalis describendus est, quorum duo in quolibet Verticali sunt H, I, tertium vero est illud, quod per declinationem Verticalis inuentum est in Horizonte: atque per punctum oppositum per diametrum in Horizonte, quod indicat recta ex inuento puncto per centrum Astrolabii ducta, necessario etiam datus Verticalis transibit, si in descriptione error commissus non fuerit. Sed consultius feceris, si centrum priori ratione inuestiges in recta PQ, vna cum extremis punctis diametri, quia tunc plura puncta habentur, per quæ describendus est Verticalis.

II. VICISSIM descripto quouis Verticali in Astrolabio, cognoscemus gradus declinationis ipsius à Verticali primario, & quamnam in partem deflectat. hac ratione. Ex H, polo superiore Horizontis, ad punctum intersectionis dati Verticalis cum Horizonte recta ducatur, punctumque sectionis huius rectæ cū Aequatore notetur. Arcus enim Aequatoris inter hoc punctum, & alterutrum punctorum A, C, quod videlicet minus distat, metietur declinationem dati Verticalis a primario Verticali, ab ortu quidem versus austrum, si arcus Aequatoris inuentus tendit a C, versus B, vel in septentrionem, si dictus arcus a C, in D, vergit: At vero ab occasu in austrum deflectet, si repertus arcus Aequatoris vergit ab A, versus B; vel in boream, si dictus arcus ab A, recedit in D. Exempli gratia, si datus sit Verticalis IHppI, ducemus rectam Hll, quæ Aequatorem secet in k. Nam arcus Aequatoris Ck, metietur inclinationem dati Verticalis ad primum ab ortu in austrum. Quod si ducatur recta Hpp, Aequatorem secans in r, metietur arcus Ar, eandem inclinationem ab occasu in boream. Nam idem Verticalis ex vna parte à primario deflectit in austrum, & ex altera in septentrionem, & vtraque inclinatio eundem graduum numerum complectitur.

E A D E M inclinatio reperietur hoc modo. Ex I, ad alterutrum punctorum, in quibus datus Verticalis rectam PQ, secat, recta ducatur, punctumque interse-

Inclinatione cuilibet Verticalis in Astrolabio ad primarium Verticalem cognoscere.



tionis huius rectæ cum Verticali primario notetur.] Nam arcus inter hoc punctum, & alterutrum punctorum T, V, quod videlicet propius abest, metietur inclinationem dati Verticalis ad Verticalem primarium, ab ortu quidem in austrum, si inuentus arcus à T, vergat versus I; vel ab occasu in septentrionem, si idem arcus ab V, in H, tendat: At vero datus Verticalis deflectet ab ortu in septentrionem, vel ab occasu in austrum, si arcus inuentus vergat à V, versus H, vel ab V, versus I. Vt si datus sit Verticalis PHSI, ducemus rectam IP, vel IS, quæ Verticalem primarium secet in L, vel O. Arcus enim TL, vel VO, dabit inclinationem quæsitam, prior quidem ab ortu in austrum, posterior vero ab occasu in boream. Alii eandem inclinationem hac ratione inuestigant. Ex I, vel H, per centrum dati Verticalis in recta PQ, existens rectam traiciunt vsque ad Verticalem primarium. Semissis namque arcus ipsius inter dictam rectam, & diametrum IH, interiecti, dabit inclinationem quæsitam. Vt si ex I, per R, centrum Verticalis PHSI, ducatur recta IR, vsque ad M, erit Hb, semissis arcus HM, inter rectas IM, IH, positi arcus inclinationis. Et si quidem centrum fuerit ad sinistram rectæ IH, deflectet datus Verticalis ab ortu in austrum, & ab occasu in boream; si vero ad dextram, ab occasu in austrum, vel ab ortu in septentrionem. Sed quoniam non semper Verticales integri descripti sunt, non semper habebimus puncta intersectionis in recta PQ, aut centra; idcirco prior ratio huic posteriori præferenda videtur.

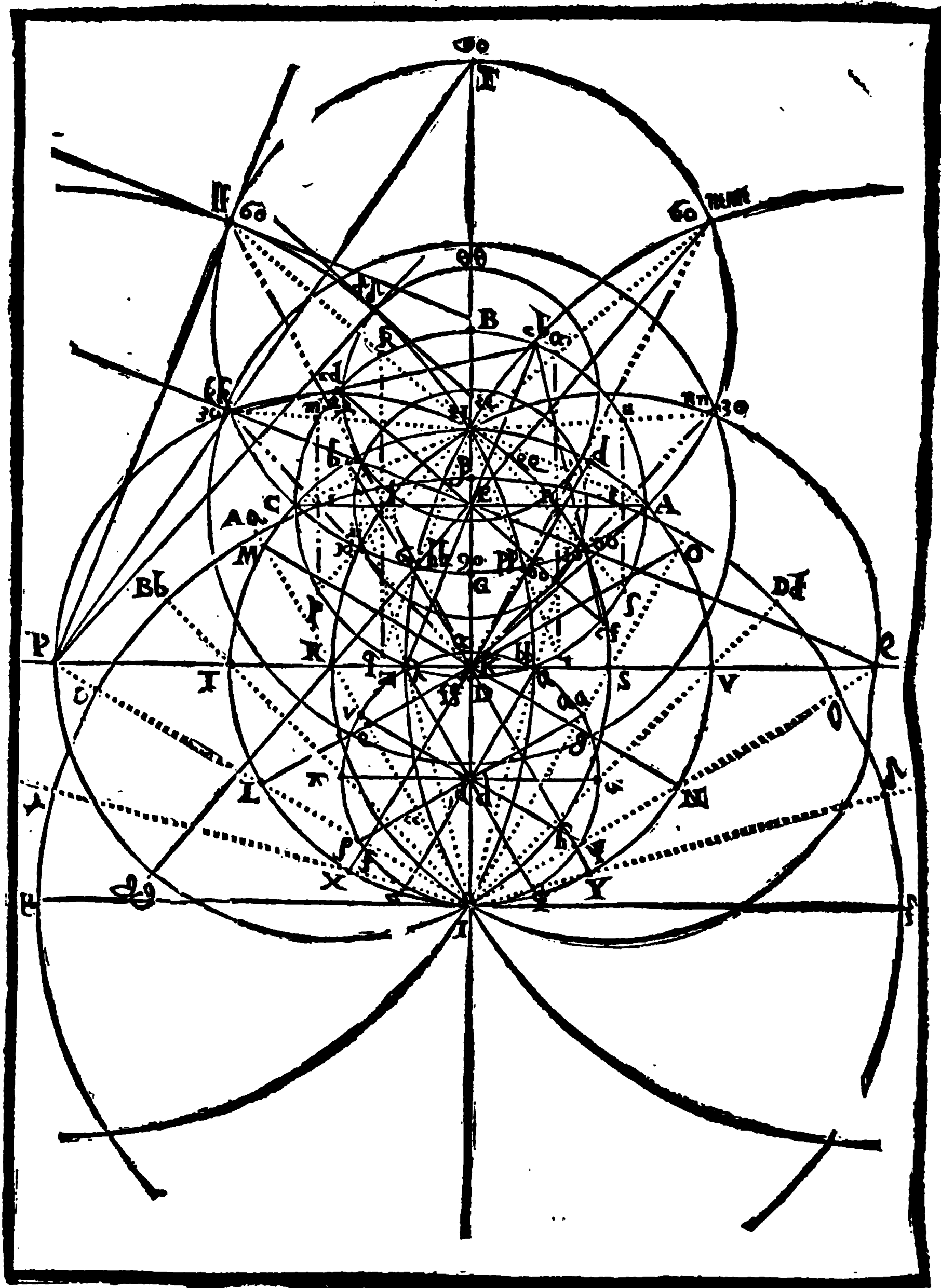
S E D fortasse facilius eandem inclinationem nanciscemur, si ex I, per centrum dati Verticalis rectam ducamus vsque ad semicirculum $\mu\beta\xi$. Arcus enim à β , vsque ad illam rectam dabit inclinationem quæsitam, ab ortu quidem in austrum, vel ab occasu in boream, si centrum à K, versus P, tendat; ab occasu vero in austrum, vel ab ortu in boream, si centrum à K, versus Q, repertum fuerit. Ita vides rectam I θ , per Q, centrum Verticalis HZI, ductam offerre arcum $\beta\theta$. grad. 60. quibus ille Verticalis ab ortu in boream, & ab occasu in austrum à primario Verticali recedit. Prior tamen ratio, qua inclinatio in Horizonte reperitur, magis placet, propterea quod centra Verticalium modico intervallo a Meridiano distantium nimis longe à puncto K, distant.

COMM ODI SS I M E autem eandem inclinationem consequemur, quâuis longissime Verticalium centra à puncto K, absint, hoc modo. Quoniam quilibet Verticalis rectam PQ, duobus in punctis secat, vno intra Verticalem primarium inter puncta T, V, & altero extra eundem, ducemus ex I, per eius intersectionem cum recta TV, intra primarium Verticalem, rectam lineam, donec Verticalem primarium, vel semicirculum $\mu\beta\xi$, secet. Arcus enim Verticalis prius inter T, vel V, & illam rectam, metietur inclinationem dati Verticalis ad primarium Verticalem, ut ex iis constat, quæ paulo ante Num. 2. ostendimus. Nam sicut ibi demonstraui, portiones rectæ PQ, parallelum Horizontis per polum australem ductum referentis respondent arcubus circuli HTIV, inter easdem rectas ex I, emissas, quod ad numerum graduum attinet. Cum ergo portiones rectæ PQ, contineant gradus, quibus Verticales inter se distant, ut ibi demonstratum est, continebunt etiam arcus circuli HTIV, eosdem gradus, quibus inter se distant Verticales. Et quia eadem recta cum recta IBb, verbi gratia, vel IDd, aufert ex semicirculo $\mu\beta\xi$, semissem arcus Verticalis per Lemma 10. dabit arcus illius semicirculi inter Bb, vel Dd, & rectam illam comprehensus semissem eiusdem inclinationis, ac proinde duplicatus totam inclinationem exhibebit, ab ortu quidem in boream, & ab occasu in austrum, quando datus Verticalis portionem KT, interfecat, vel arcum Horizontis CG; at ab occasu in boream, & ab

Ratio pulcherrima inuestiganda inclinationis dati Verticalis ad primarium Verticalem.

Quam in parte datus Verticalis in Astrolabio desecat a Verticali primario, cognoscere.

ortu



ortu in austrum, quando interseccio fit in portione K V, vel arcu Horizontis AG. Vt recta IR, ducta ex I, per R, interseccionem Verticalis HRIQ, cum recta KT, aufert ex Verticali primario arcum TM, grad. 30. & ex semicirculo $\mu\beta\xi$, arcum Bb Aa, grad. 15. Igitur dictus Verticalis a primario Verticali deflectet ab ortu in boream, & ab occasu in austrum, grad. 30.

E A D E M prorsus ratione inclinationem quorumlibet duorum Verticalium inuestigabimus, si per eorum intersecciones cum recta KT, vel KV, ex I, rectas emittamus, &c. Verbi gratia, rectæ IR, IZ, intercipiunt Mb, arcum inclinationis Verticalis HRI, ad Verticalem HZI, in primario Verticali, vel in semicirculo $\mu\beta\xi$, semissem eiusdem inclinationis Aa μ , & sic de cæteris.

12. N O N aliter describentur circuli latitudinum stellarum per polos Eclipticæ transeuntes, qui videlicet per longitudes stellarum incedentes earum latitudes metuntur. Nam si Ecliptica in eo situ, quo propos. 5. Num. 7. descripta est, pro Horizonte aliquo sumatur, erit circulus maximus per eius polos, & intersecciones Eclipticæ cum Coluro æquinoctiorum in Aequatore Astrolabii ductus, quem representat circulus AQC, in figura propos. 5. Num. 7. ex centro P, descriptus, instar Verticalis primarii. Quare alii describentur, sicut alii Verticales a primario deflectentes, si eorum centra in recta, quæ per centrum P, ad ad meridianam lineam PQ, ad angulos rectos ducitur, inueniantur. Sed quia polus inferior nimis procul distat, commodius eorum centra, & diametri in illa recta inuenientur per rectas ex polo propinquiore, vt ex puncto Q, figuræ propos. 5. eductas per partes æquales circuli AQC, vel potius (quia is nimis magnus est) per partes æquales cuiusvis circuli, quamuis exigui, qui circulum AQC, in Q attingat. Nam rectæ hæ auferent ex circulo AQC, arcus similes, ex Lemma. 9. quemadmodum etiam in figura huius propos. rectæ ex I, per arcus circuli $\alpha\pi\iota\omega$, eductæ transeunt per arcus similes Verticalis primarii ATIV. Aut denique si ex Q, ad quodlibet interuallum semicirculus describatur, dabunt rectæ ex Q, per gradus illius semicirculi emissæ centra in eadem illa perpendiculari per P, trajecta, quemadmodum de semicirculo $\mu\beta\xi$, paulo ante Numero 4. dictum est.

Inclinationem
vnius Verticalis
ad alterum in A-
strolabio cogno-
scere.

Circulos maxi-
mos per polos
iuius alterius cir-
culi maximi in
Astrolabio descri-
bere.

D E N I Q V E eadem ratione circulos maximos per polos cuiusvis circuli maximi dati ducemus, si prius primarium circulum, instar Verticalis primarii, describamus per eosdem polos, qui videlicet suos quoque polos, & centrum in eadem recta linea habeat, in qua dati circuli maximi centrum, & poli existunt, transeatque per intersecciones eiusdem cum Aequatore, quemadmodum Verticalis Horizontis primarius polos, ac centrum habet in meridianæ lineæ, in qua poli, & centrum Horizontis existunt, inceditque per communes sectiones Horizontis cum Aequatore, &c.

13. Q V E M A D M O D V M autem rectæ lineæ ex K', centro Verticalis primarii per puncta A, C, vbi Horizon, Verticalisque primarius se mutuo secant, trajectæ tangunt Horizontem in A, & C, & rectæ ex B, centro Horizontis ad eadem puncta emissæ tangunt ibidem Verticalem primarium, vt ex propos. 5. Num. 28. & 29. ostensum est: ita quoque in aliis Verticalibus contingit. Nam & recta Pll, ducta ex P, centro Verticalis lIHpp, per punctum ll, vbi Horizontem secat, tangit ibi Horizontem, & vicissim recta Bll, ex B, centro Horizontis ad idem punctum interseccionis ducta tangit ibidem dictum Verticalem. Sic etiam recta Ppp, ducta tangeret Horizontem in pp, & ibidem recta Bpp, Verticalem prædictum contingeret. Rursus rectæ Rkk, Roo, emissæ, Horizontem tangerent in kk, oo, & rectæ Bkk, Boo, vicissim ibidem Verticalem PHSI, tan-

Rectas ex centro
cuiusvis Verticalis
ad interseccionem
eius cum Horizon-
te ductas, Hori-
zontem tange-
re, &c.

grent

gerent, & sic de cæteris. Præterea recta quælibet ex centro P, Verticalis ΠHpp , aufert ad vtramque partem puncti contactus Π , ex Horizonte arcus æquales, quod ad numerum graduum attinet. Ita vides rectam $PkkF$, auferre duos arcus $\Pi kk, \Pi F$, grad. 30. Simili modo recta PC , producta caderet in punctum mm , vt auferret duos arcus $\Pi C, \Pi mm$, grad. 60. Et recta PG , producta transiret per oo , vt ex vtraque parte puncti contactus pp , abscinderet duos arcus $ppG, ppoo$, grad. 30. Atque ita de cæteris.

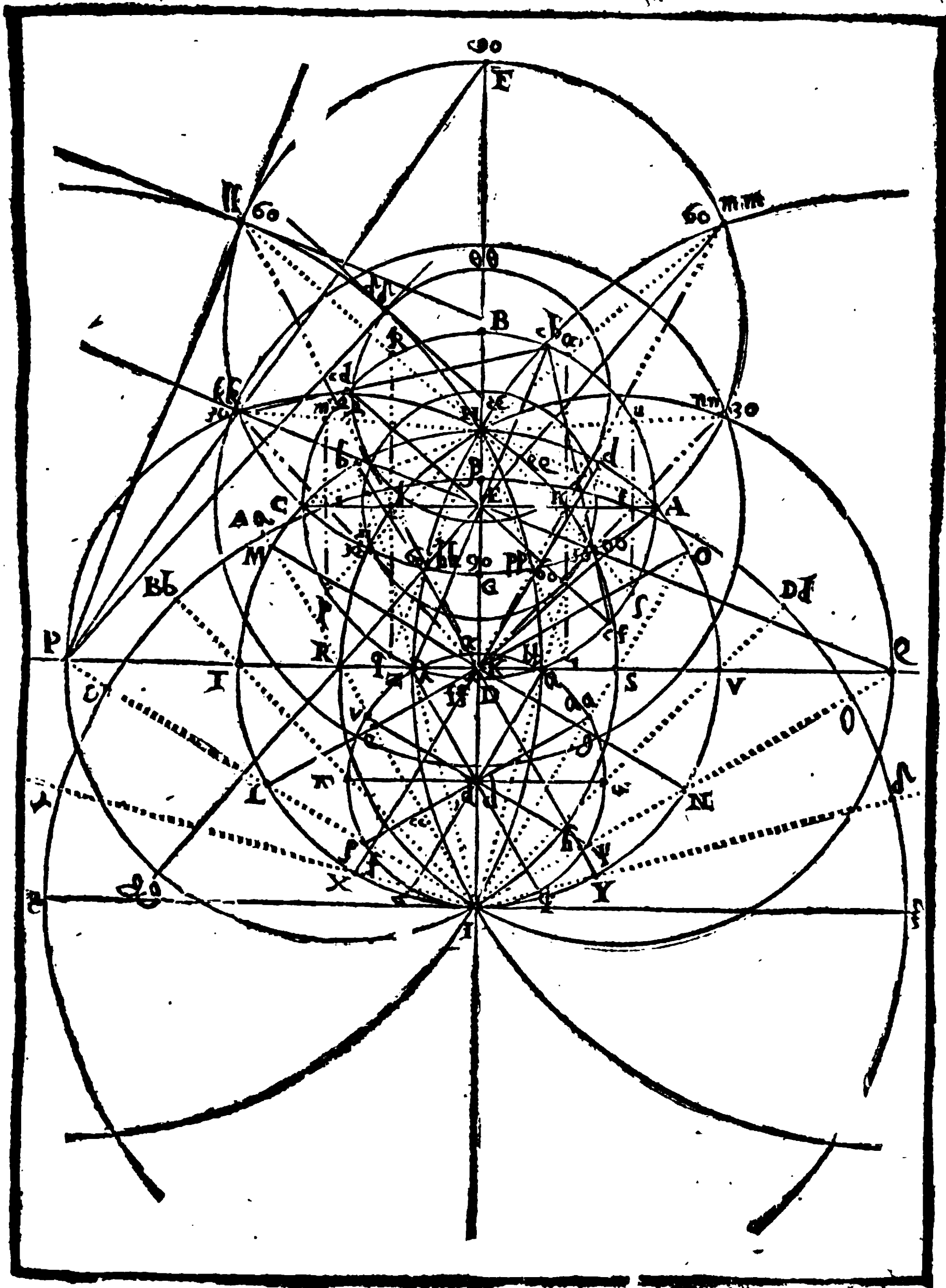
Rectas ex centro Verticalis cuiusvis ad eius intersectionem cum quolibet parallelo Horizontis ductas, parallelum Horizonti tangere, &c.

a 19. tertij.

P A R I ratione si ex centro $\epsilon\epsilon$, descriptus sit parallelus Horizontis $\delta\delta\gamma\gamma$, quicunque secans Verticales $\Pi Hpp, PHSI$, in $\delta\delta, \gamma\gamma$, tanget recta $P\delta\delta$, parallelum in $\delta\delta$, recta autem $\epsilon\epsilon\delta\delta$, Verticalem ΠHpp , in eodem puncto $\delta\delta$. Item recta $R\gamma\gamma$, eundem parallelum tangeret in $\gamma\gamma$, at vero recta $\epsilon\epsilon\gamma\gamma$, Verticalem $PHSI$, in $\gamma\gamma$, vicissim tangeret. & sic de cæteris. Præterea quælibet recta ex P, centro Verticalis ΠHpp , ducta aufert ad vtramque partem puncti contactus $\delta\delta$, ex parallelo Horizontis arcus æquales, quod ad numerum graduum attinet; adeo vt recta $P\gamma\gamma$, producta caderet in $\theta\theta$, cum quilibet arcuum $\delta\delta\gamma\gamma, \delta\delta\theta\theta$, grad. 30. complectatur. Et sic de cæteris. Itaque si inuentum sit B, centrum Horizontis in Astrolabio descripti, & ab eoeducta quævis recta Bll , ad circumferentiam vsque, cadet ll P, ad Bll , perpendicularis, in P, centrum Verticalis per ll , describendi: propterea quod Bll , cum Verticalem in ll , tangit, vt dictum est. Vicissim si ex P, centro descriptus sit Verticalis ΠH , secans Horizontem in ll , & ad ducta rectam Pll , excitetur perpendicularis llB , cadet hæc in B, centrum Horizontis: quod & Pll , in ll , Horizontem tangat. Rursus si ex P, centro Verticalis ΠH , ad $\delta\delta$, vbi is Verticalis parallelum Horizontis secat, recta ducatur tangens, vt dictum est, parallelum in $\delta\delta$, cadet $\delta\delta\epsilon\epsilon$, ad $P\delta\delta$, perpendicularis, in $\epsilon\epsilon$, centrum paralleli. Et e contrario, si ex $\epsilon\epsilon$, centro paralleli ad $\delta\delta$, vbi Verticalis ΠH , parallelum secat, recta emittatur, cadet $\delta\delta P$, ad $\epsilon\epsilon\delta\delta$, perpendicularis, in P, centrum dicti Verticalis. Idemque de omnibus aliis Verticalibus, parallelisque, & eorum in centrīs dicendum est.

b 18. vnder.

H A E C autem omnia ita demonstrabimus. Concipiatur parallelus $\alpha\pi I\omega$, Horizontis per polum australem I, ductus proprium habere situm in sphaera, ita vt existente circulo $ABCD$, qui nunc pro Meridiano Horizontis sumatur, ipsi plano Astrolabii ad angulos rectos, punctum I, cum polo australi A, congruat. Et quia in tali situ recta paa , communis sectio est dicti paralleli $\alpha\pi I\omega$, & Verticalis circuli 30. gradibus ab ortu in austrum à primario Verticali deflectentis, quem in Astrolabio circulus $PHSI$, refert; (quæ res facile intelligetur, si polus australis a tergo Astrolabii cogitetur esse collocatus, vt supra Num. 1. huius propos. diximus.) circulus autem maximus per polos mundi, & polos dicti Verticalis ductus, qui nimirum ad eum instar proprii Meridiani, rectus sit, per rectam $IccR$, ducitur, facitque in Astrolabio sectionem $gg\epsilon\epsilon$, & communis sectio eiusdem huius circuli maximi, & dicti Verticalis per punctum cc , transit, ita vt Icc , ex polo australi I, in eo situeducta ad eam communem sectionem, hoc est, ad veram diametrum dicti Verticalis sit perpendicularis, cadatque in R, centrum eiusdem Verticalis in Astrolabio, quæ omnia paulo ante Num. 7. demonstrata sunt: sit, vt planum per rectam $IccR$, in eodem illo situ ductum, & circa eandem rectam circumuolutum^b rectum semper sit ad prædictum Verticalem, efficiatque in Horizonte communes sectiones inter se parallelas, quæ æquales arcus hinc inde à communi sectione Horizontis cum eodem Verticali abscindant, vt in Lemmate 25. demonstratum est, nisi quando planum illud per rectam $IccR$, ductum ad extremitates communis sectionis Horizontis cum dicto Verticali



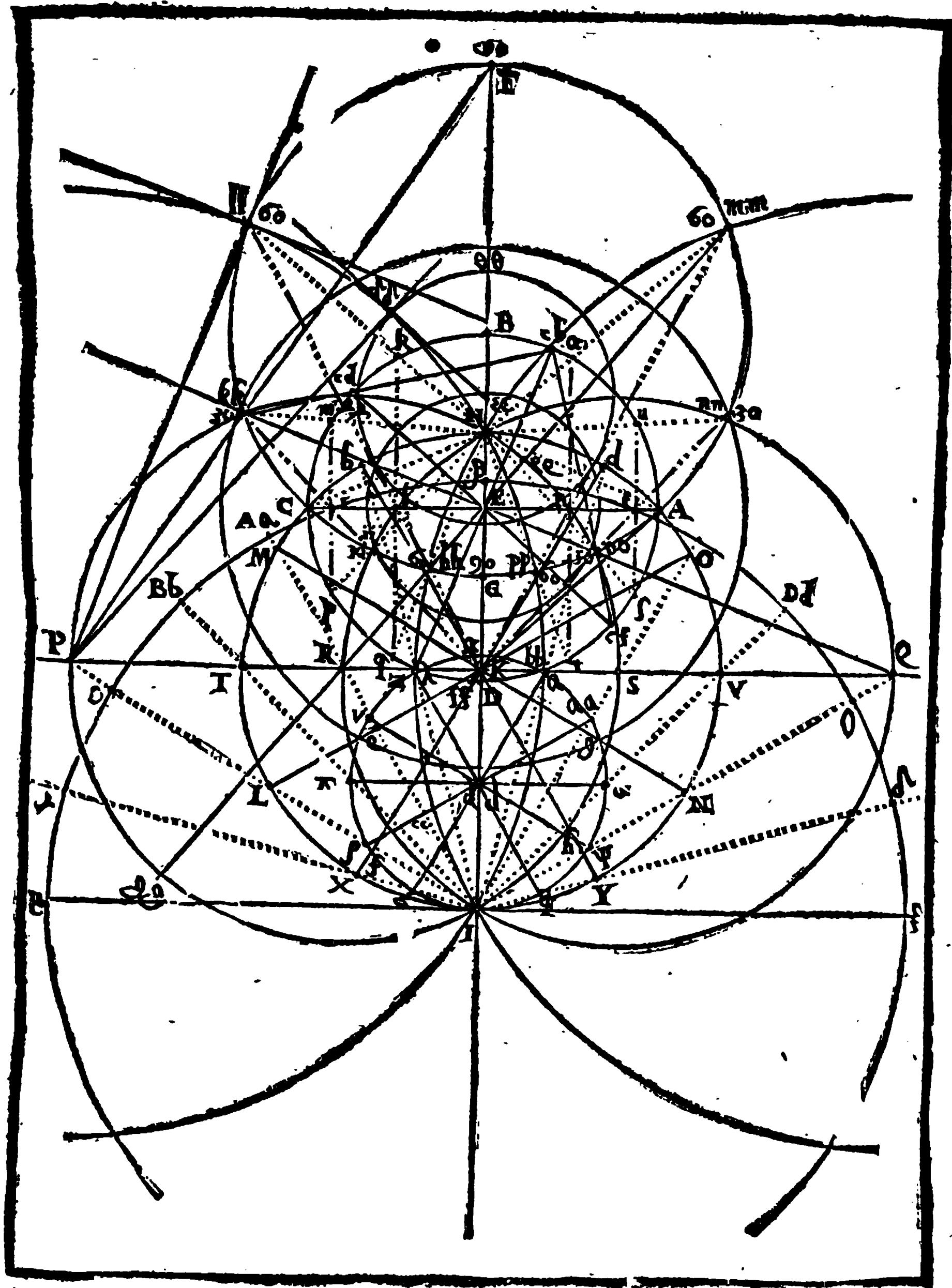
cali pervenerit. Tunc enim cessat omnis sectio, & planum ipsum in iis extremitatibus utrumque circulum, hoc est, tam Horizontem, quam dictum Verticalem continget; non secus ac de plano per rectam IK, vel AK, ducto supra dictum est propos. 5. Num. 24. & 28. Quare cum planum illud in Astrolabii plano faciat rectas per R, centrum transeuntes, ex propos. 1. Num. 1. repræsentabunt rectæ ex R,eductæ planum illud circumuolutum, secabuntque Horizontem in iisdem punctis, in quibus ab eo plano secatur; ac proinde ex utraque parte Verticalis kkHoo, æquales arcus ex Horizonte abscindant, eundemque in punctis kk, oo, contingent, ut etiam propos. 5. Num. 28. diximus. Quamvis autem planum prædictum circa rectam IR, circumductum diuidat communem sectionem Horizontis, & dicti Verticalis in sphaera, in punctis, per quæ ducuntur rectæ ex singulis gradibus Horizontis ad eam sectionem perpendiculares, non tamen propterea in Astrolabio eorundem circulorum communis sectio visa kkoo, similiter diuidi potest, cum hæc ab illa in sphaera differat, eidemque non sit parallela: Quod idcirco dixerim, ne putes, Horizontem in gradus posse distribui per rectas ex centro R, per puncta rectæ ductæ kkoo, diuisæ ea ratione, quam in Lemmate 8. tradidimus, emissas.

Puncta reperire in communi sectione cuius Verticalis cum Horizonte, per quæ si rectæ ducantur ex centro illius Verticalis, Horizontem in gradus distribuantur.

§ 15. I. Theod.

14. Q V O D si puncta rectæ kkoo, inuenire quis cupiat, per quæ rectæ ex centro R,eductæ Horizontem in gradus distribuant, initio facto a punctis contactuum kk, oo, producenda erit recta kkoo, per centrum E, quæ communis sectio erit plani Astrolabii, Aequatorisue, & circuli maximi per polos mundi, & communes sectiones Horizontis, & prædicti Verticalis ducti, & qui rectus est ad Verticalem hhHm, per polos Verticalis dicti kkHoo, ductum; cum & ipse circulus per kkoo, ductus transeat per kk, & oo, polos Verticalis hhHm. Nam cum hic transeat per polos illius, transibit ille vicissim per huius polos, ex scholio propos. 15. lib. 1. Theod. qui quidem omnes sunt in Horizonte. Deinde ad kkoo, excitanda per E, centrum perpendicularis cbZ, quæ axem mundi referet, si circulus ABCD, pro circulo illo maximo sumatur, qui per polos mundi ductus sectionem in plano Aequatoris facit rectam kkoo. Postremo si ex polo cb, per puncta extrema kk, oo, diametri Verticalis visæ radii ducantur, secabitur circulus ABCD, in punctis cd, cf, per quæ vera diameter Horizontis (quæ videlicet communis sectio est ipsius, & prædicti Verticalis kkHoo, in sphaera) ducenda est cdcf, & quæ ita diuiditur à plano illo per rectam IR, ducto, & per singulos gradus Horizontis circumuoluto, ut diuisa est linea in Lemmate 8. Quapropter si diameter hæc edcf, ea ratione diuidatur, & per puncta diuisionum ex polo cb, rectæ emittantur, secabitur diameter visa kkoo, in punctis, per quæ si rectæ trahantur ex centro R, Horizontem in gradus distribuetur. Huius diuisionis exemplum nullum attulimus, ne nimis magna confusio punctorum, & linearum in figura oriretur, præsertim vero, quia & longior est, & nullus fere eius vsus existit, nisi quis eam adhibere velit, ut experiatur, num cum prioribus diuisionibus consentiat, necne.

15. E A D E M prorsus ratione planum illud per rectam IR, ductum, & circumuolutum secabit parallelos Horizontis in gradus, eosque tanget in punctis, ubi Verticalis dictus eosdem secat, idemque prorsus efficient rectæ ex centro R,emissæ, quippe quæ planum illud circumductum repræsentent, ut dictum est: Sed hic difficilior est inuentio punctorum in diametro visa cuiusque paralleli Horizontis, per quæ rectæ ex centro R,ducendæ sunt, ut ipse parallelus in gradus



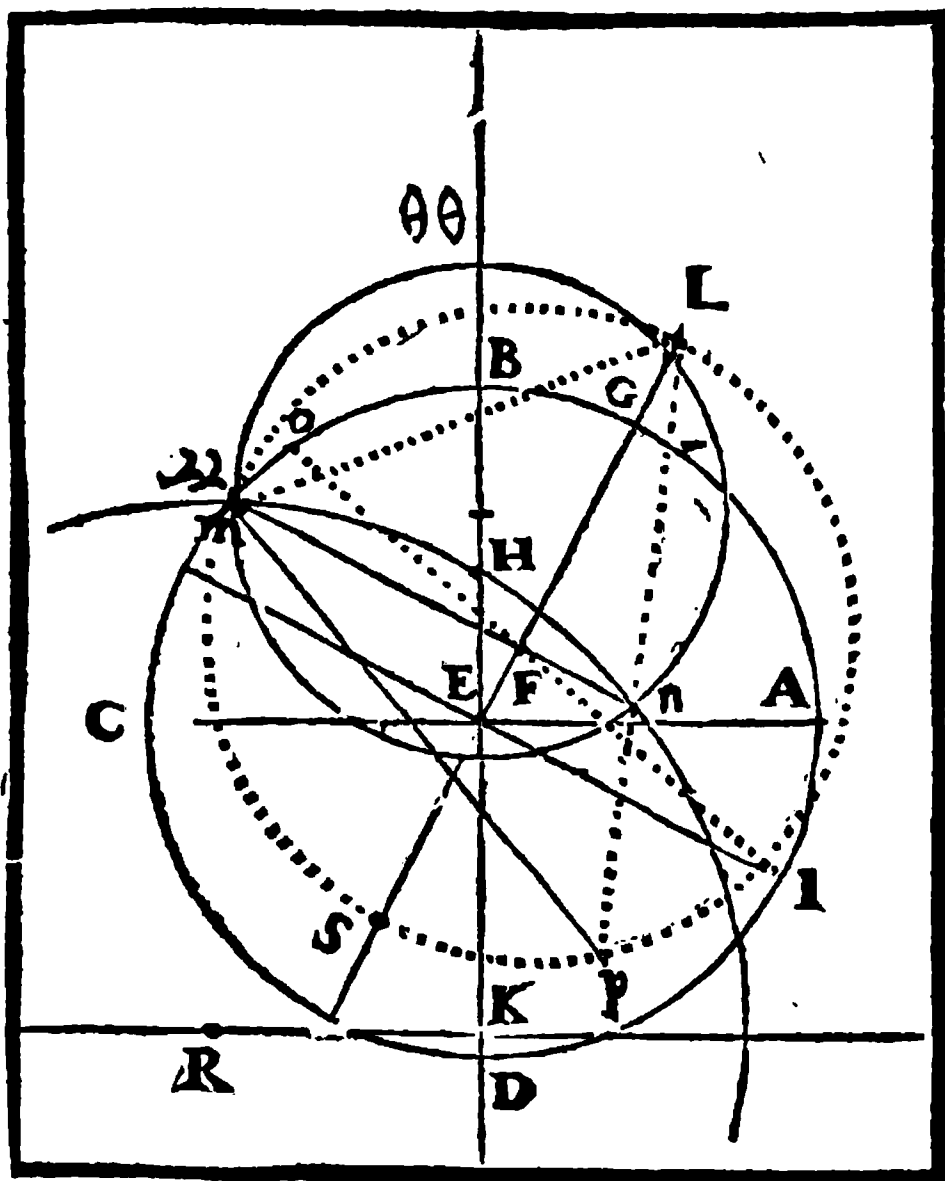
Puncta reperire in
communi sectione
ne. a nris Verti
calis cum quoli
bet parallelo Ho
rizontis, per quæ
æ rectæ ducantur
ex centro illius
Verticalis, paral
lelus in gradus
distribuat.

¶ 15. 1. The.

¶ 12. undec.

gradus distribuatur: quæ tamen (si quis forte eo modo parallelos Horizontis di
uidere desideret, ut videlicet experimēto etiam discat, quæ cōcinnè cum supe
rioribus congruat.) sic instituetur. Ex centro E, ad $\gamma\gamma n$, diametrum visam paral
leli $\theta\gamma\gamma n$, hoc est, ad communē sectionem paralleli dicti, & Verticalis $\gamma\gamma Hn$,
in Astrolabio siue productam, siue non productam, ducatur diameter perpendi
cularis EFG, (ut in apposita figura apparet) quæ circulum maximum referet du
ctum per polos mundi, ac per polos circuli non maximi, qui per polum austra
lem, & diametrum veram dati paralleli, quæ est communis sectio Verticalis pro
positi, & paralleli Horizontis in sphæra, ducitur, ac proinde in Astrolabio se
ctionem $\gamma\gamma n$, efficit. Nam cum circulus ille maximus ad hunc non maximum,
& ad Aequatorem rectus sit, erunt vicissim hi duo ad illum maximum recti.
¶ Igitur & communis eorum sectio $\gamma\gamma n$, ad eundem perpendicularis erit; Ideo
que & ad communem sectionem eiusdem cum Aequatore, siue cum Astrolabi
plano perpendicularis erit, ex defn. 3. lib. 11. Eucl. ac proinde recta EF, ad $\gamma\gamma n$,

perpendicularis, erit com
munis sectio plani Astrola
bii, & dicti circuli maximi.
Deinde ad EG, excitetur
diameter perpendicularis
EI, quæ axem mundi re
feret, si circulus ABCD,
intelligatur esse rectus ad
planum Astrolabii, vel Aequ
atoris, & I, polus erit au
stralis: ex quo si per F, tra
iiciatur recta IFO, erit ea,
diameter circuli illius non
maximi per polum austra
lem I, & diametrum veram
paralleli dati in sphæra du
cti, facientisque in Astrola
bio diametrum visam $\gamma\gamma n$,
eiusdem paralleli; cum ille
circulus occurrat plano
Astrolabii in F. Hinc enim
fit, ut cum circulus ille se
cetur bifariam à circulo
maximo per eius polos du
cto, & facientē sectionem
in Astrolabio EFG, recta



¶ 15. 1. The.

IF, in illo circulo maximo existens transeat per eius centrum, propterea quod
maximus ille cum secat per rectam IF; ac propterea tota IFO, sit eiusdem
diameter. Post hæc, sumpta in EG, producta, recta EL, ipsi FI, æquali, abscinda
tur LS, diametro inuentæ IO, æqualis, & circa eam circulus LmSp, describatur,
qui erit ille non maximus per polum australem ductus, & per communem sectio
nem Verticalis, & paralleli propositi in sphæra, ut constat, si concipiatur circa
 $\gamma\gamma n$, deorsum moueri versus austrum, (manente Aequatore ABCD, in proprio
situ, ita ut superficies, in qua descriptus est, in boream vergat, & A, ad occidentem,
& C, ad orientem spectet.) donec L, cum polo australi coniungatur. Tunc enim cir
culus.

culus dictus per polum australem tranſibit,, reſtusque erit ad maximum circulum per polos mundi,& per eius polos ductum,facientemq; ſectionem GE; eum ducatur per $\gamma\gamma n$, quam perpendiculararem oſtendimus ad circulum maximum per EG,ductum. Cum ergo habeat diametrum ſuam propriam LS, liquet, cum eſſe illum circulum, quem diximus. Vt ergo in hoc circulo inueniamus diametrum veram paralleli dati,hoc eſt, communem ſectionem eius cum dato parallelo,& Verticali,ducendi ſunt radii $L\gamma\gamma$,Ln,ſecantes circulum dictum in m,p. Nam reſta mp,erit ea diameter,cum radii per eius extrema ducti exhibeant diametrum viſam $\gamma\gamma n$. Hæc igitur diameter mp, à plano ſupradicto per polum australem L,ductum diuiditur,vt in Lemmate 8.dictum eſt. Quare ſi eo modo diuidatur,& per ſectionum puncta ex L, polo australi reſtæ egrediantur, ſecabitur diameter viſa $\gamma\gamma n$,in punctis, per quæ reſtæ ex centro R, emiſſæ ſecabunt parallelum $\theta\theta\gamma\gamma$, in gradus, cum repræſentent planum illud per ſingulos gradus eius paralleli in ſphæra circumductum. Porro diameter inuenta mp, ſi erratum non eſt, æqualis eſſe debet diametro ST, eiſdem paralleli in figura prima propoſ.6. ſi tamen Aequator illius figuræ Aequatori huius figuræ ABCD, æqualis ſit. Eademque ratio eſt de aliis parallelis.

Q V O D autem dictum eſt de Verticali PHSI, & de reſtis ex eius centro R, educiſis,intelligendum quoque eſt de aliis Verticalibus, ac reſtis ex eorum centris egredientibus:Immo idem facile ad alios etiam circulos maximos transferri poterit,nimirum ad Eclipticam, & circulos maximos, qui per eius polos ducuntur, &c. Nam ibi etiam reſtæ ex centro cuiuſque circuli maximi per polos Eclipticæ ducti emiſſæ tangent Eclipticam, eiſque parallelum quemcumque in punctis,in quibus à dicto circulo maximo ſecantur, &c.

16. Q V I A vero quilibet circulus maximus in Aſtrolabio deſcriptus diuidere debet Aequatorē in duos ſemicirculos æquales,vt in ſcholio prop.5. Num. 6.oſteſum eſt,demonſtrandū eſt, hoc idē facere circulos Verticales,hoc loco in Aſtrolabio deſcriptos, adeo vt linea reſta cōiungēs duas interſectiones cuiuſque Verticalis cū Aequatore ſit diameter Aequatoris, ac p̄inde Verticalis ipſe per duo pūcta Aequatoris per diametrū oppoſita incedat. Sit igitur exēpli cauſa, ex priore figura huius prop.deſcriptus ſeorsū Verticalis PHSI, grad.30.deflectens à Verticali primario abortu in austrū, cuius centrū R,in linea reſta PS, quæ ex K,cētro primarii Verticalis ad meridianā lineā BD, perpendicularis ducitur; Aequator ABCD;Horizon AFCG,eiuſque poli H,L.Ducatur per R, centrū Verticalis dati,& E,centrū Aſtrolabii reſta ggmm,ſecans Verticalē in ce,quæ cōmunis ſectio eſt plani Aequatoris, ſiue Aſtrolabii, & circuli maximi ducti per polos mundi,& polos dicti Verticalis,vt in ſcholio propoſ.3.Num.4.oſtendimus; & ad eam excitetur ad angulos reſtos diameter Aequatoris LM.Dico Verticalem PHSI, tranſire per puncta L, M. Quoniā enim, ſi circulus ABCD, in reſta ggee, reſtus ſtatuatur ad planum Aequatoris,vel Aſtrolabij, & ac proinde in eo ſitu per polos Aequatoris, ſiue mundi ducatur; reſta LM, axis mundi eſt, cum perpendicularis ſit ad reſtam ggee, in plano Aequatoris, Aſtrolabii exiſtentem,vt ratio poſtulat; (Cum enim axis reſtus ſit ad Aequatorem, tranſeatque per centrum ſphære E,erit idem ad reſtam ggee,perpendicularis,ex defin.3.lib. 11.Eucl)ſit,vt radii ex polo M,per ce,gg, extremitates diametri viſæ emiſſi cadāt in N,O,extremitates veræ diametri Verticalis prædicti; adeo vt reſta NO, per E,centrum tranſeat, cum diameter ſit maximi circuli, quem in Aſtrolabio refert circulus PHSI.Si enim alia reſta præter NO,diceretur eſſe diameter prædicti Verticalis, cuius diameter viſa eſt eegg, abſcinderent radii ex polo M, emiſſi

Verticalem quæ
bet,aut quemvis
alium circulum
maximum ſeca-
re Aequatorem
in Aſtrolabio in
duobus punctis
per diametrū op-
poſitis.

b 13.1. The.

c 10.1. The.

visæ a b, radii emittantur, secabitur Aequator in Y, Z. Recta ergo YZ, erit vera diameter circuli non maximi aCbO. Eademque est in cæteris ratio. Cogitetur iam circulus ABCD, cum suis lineis iterum iacere in plano Astrolabii; eritq; *a 3. 1. servij.* angulus NMO, in semicirculo, hoc est, angulus ee M gg, rectus. Igitur circulus circa diametrum ee gg, descriptus, per punctum M, transibit, ex scholio propof. 3. 1. lib. 3. Eucl. Ducantur ex L, M, ad centrum R, rectæ LR, MR. Et quoniam duo latera ER, EM, duobus lateribus ER, EL, aequalia sunt, angulosque continent æquales, utpote rectos; *b 4. primi.* erunt quoque bases RM, RL, æquales. Cum ergo RM, sit semidiameter Verticalis, cum ostensum sit, eum transire per M; erit etiam RL, semidiameter eiusdem, ac proinde idem Verticalis per L, incedet. Transi igitur Verticalis PHSI, per puncta L, M, ac proinde Aequatorem in eisdem duobus punctis per diametrum oppositis dividit. quod est propositum. Idemque de omnibus aliis Verticalibus, immo de quocunque circulo maximo descripto in Astrolabio, demonstrabitur: id quod etiam in scholio propof. 5. Num. 3. monuimus. Et quoniam maximi circuli in sphaera se mutuo secant bifariam, continget idem in circulis Astrolabii circulos maximos representantibus, ac propterea arcus L e e M, Lgg M, semicirculos propositi Verticalis referent, in quos nimirum ab Aequatore dividitur.

17. E T quoniam poli cuiusvis circuli maximi quadrante ab eo absunt, ex coroll. propof. 16. lib. 1. Theod. si circulus ABCD, intelligatur in sphaera rectus ad Verticalem, quem circulus PHSI, representat; *a 13. 1. The.* ac proinde per eius polos transeat; puncta Q, T, diuidentia semicirculos NQO, NTO, (quos vera diameter NO, Num. 16. inuenta abscindit.) bifariam in binos quadrantes, poli erunt eiusdem Verticalis, apparebuntque in Astrolabio per radios MQ, MT, in punctis hh, mm, quæ puncta in Horizonte existent. Cum enim quilibet Verticalis per polos Horizontis transeat, transibit vicissim Horizon per illius polos, ex scholio propof. 15. lib. 1. Theod. ac proinde poli hh, mm, in Horizonte existent, & in eisdem Horizontem intersecabit Verticalis ZH mm, gradibus 90. à Verticali PSHI, distans, vel grad. 60. a primario Verticali in boream, ab ortu recedens, ut in prima figura huius propof. apparet.

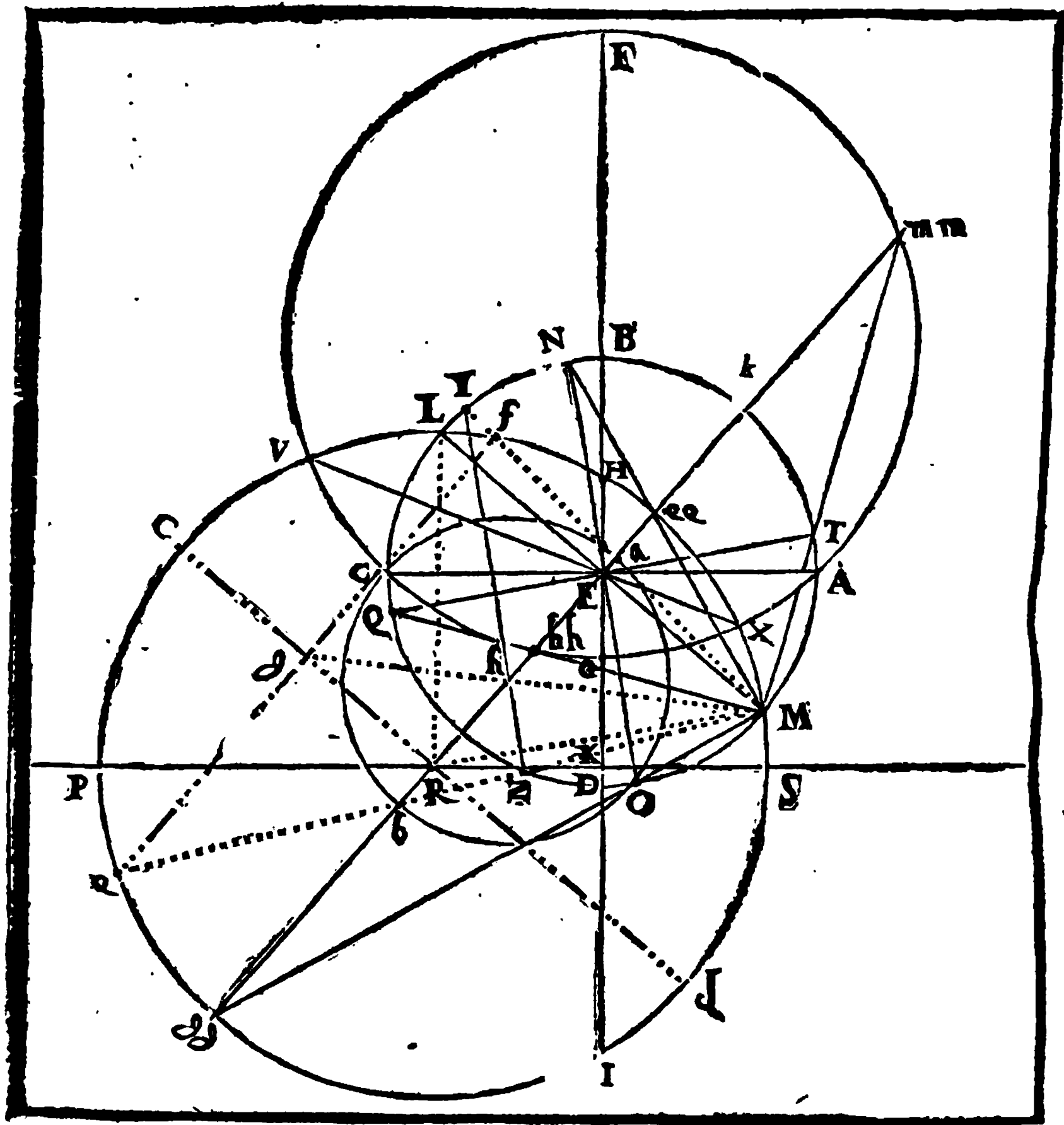
N O N aliter polos cuiusvis alterius Verticalis, vel cuiuslibet circuli maximi in Astrolabio descripti, vel non maximi, inueniemus, si segmenta Aequatoris, quæ a vera diametro circuli inuenta, ut Num. 16. docuimus, abscinduntur, fecerimus bifariam. Hæc namque puncta sectionum, veri poli erunt dati circuli, ad quos si ex polo australi, ex quo inuenta fuit diameter vera, radii emittantur, secabitur recta per centrū circuli, & centrū Astrolabii educta, in polis eiusdem circuli apparentibus: Ut factū est in Verticali PHSI, exemplumque aliud habes in circulo aCbO, non maximo. Nam puncta Q, T, diuidentia arcus YQZ, YTZ, à vera diametro YZ, Num. 16. inuenta abscissos bifariam, erunt poli veri, radii autem MQ, MT, polos apparentes, seu visos hh, mm, indicabunt in recta h E, per centrum h, ipsius circuli non maximi, & per E, centrum Astrolabii extensa. Eademque ratio est in omnibus aliis circulis tam maximis, quam non maximis.

Q V O D si alter polorum duntaxat desideretur, verbi gratia, superior, qui nimirum intra Aequatorem cadit, (qui plerumque solus requiritur in usu Astrolabii) inuenietur is nullo fere negotio in maximo circulo, etiam si neque totus circulus descriptus sit, neque eius diameter vera inuenta, hoc modo. Sit datus tantum arcus HS, secans Aequatorem in M. (Nam si non secet, producendus erit, donec eum secet. Ducatur ex eius centro R, per E, centrum Astrolabii recta RE,

Polos cuiusque Verticalis, vel alterius circuli sine maximi, sine non maximi, in Astrolabio descripti, inuenire.

Polos cuiusvis circuli maximi, etiam si non sit totus descriptus in Astrolabio reperire.

Ita RE, secans arcum datum in ee: (quod si non secet, producendus erit, donec secet.) & per ee, ex M, puncto, ubi datus arcus Aequatorem secat, aut in quod cadit diameter Aequatoris LM, ad R ee, perpendicularis, ducta recta M ee, secante Aequatorem in N, sumatur arcus NQ, quadranti Aequatoris AB, æqualis, ita ut recta ducta MQ, rectam R ee, intra Aequatorem secet in hh. Nam hoc punctum sectionis hh, polus erit dati circuli maximi. Quoniam enim recta R ee,



communis sectio est plani Astrolabii, & circuli maximi per mundi polos, & dati circuli polos ducti, ut propof. 3. Num 4. ostendimus, sumi poterit M, pro polo australi, si circulus ABCD, rectus intelligatur ad planum Astrolabii, Aequatorisue, ac proinde radius M ee, in N, extremum veræ diametri cadet. Cum ergo polus ab ea absit quadrante circuli, erit Q, polus, &c. Si sumatur quadrans NT, ex altera

ex altera parte, dabit radius MT, polum alterum mm, inferiorem scilicet, qui extra Aequatorem cadit.

18. P R A E T E R E A cum omnes circuli maximi in sphaera se mutuo bifariam secant, necesse est, idem contingere in Astrolabio: adeo ut, duobus circulis in Astrolabio, qui maximos circulos repraesentent, se mutuo secantibus, recta linea eorum intersectiones coniungens, diametrum eorum communem referat, transeatque propterea per centrum Astrolabii, cum omnes diametri circulorum maximorum per centrum sphaerae, quod à centro Astrolabii, ut propos. 7. Num. 4. ostensum est, non differt, transeant. Ita vides in superiori proxima figura duos circulos maximos AFCG, PHSI, se mutuo secare per rectam VX, per centrum Astrolabii E, traiectam. Quod omnino necessarium esse, ita Geometrice demonstrabimus. Quoniam uterque circulus maximus est, secabit uterque Aequatorem bifariam in binis punctis per diametrum oppositis, ut paulo ante in hac eadem propos. Num. 16. & in scholio propos. 5. Num. 6. ostendimus, transibitque propterea utraq. recta AC, LM, coniungens eorum cum Aequatore intersectiones, per E, centrum Astrolabii. Dico igitur rectam quoque VX, quae eorum intersectiones connectit, per idem centrum E, transire, hoc est, rectam VE, productam cadere in alteram intersectionem X. Secet enim recta VE, producta alterum eorum, v.g. circulum AFCG, in X. Dico alterum circulum PHSI, per idem punctum X, transire, ideoque ibidem ambos se mutuo interfecare, hoc est, rectam VE, productam in intersectionem communem X, cadere. Nam cum rectae VX, AC, in circulo AFCG, se interfecent in E, erit rectangulum sub VE, EX, rectangulo sub AE, EC, æquale; sed huic posteriori, eandem ob causam, æquale est rectangulum sub LE, EM, quod rectae AC, LM, in circulo ABCD, se quoque interfecent in E. Igitur & rectangulum sub VE, EX, rectangulo sub LE, EM, æquale erit; ac proinde ex scholio propos. 35. lib. 3. Eucl. circulus PHSI, per tria puncta V, L, M, descriptus, transibit necessario per quartum punctum X, ideoque punctum X, in utroque circulo AFCG, PHSI, existet. Recta ergo VE, producta in X, communem illorum circulorum intersectionem cadit. quod erat demonstrandum.

a 11.1. Theor.

Rectam, quae intersectiones, quorumlibet duorum circulorum maximorum in Astrolabio coniungit per centrum Astrolabii transire.

b 35. 1. 17.

19. P O R R O ut videas, quo pacto cuiuslibet circuli maximi obliqui in Astrolabio descripti, parallelos describantur, ut propos. 6. Num. 20. monuimus, non abs re erit, id vno aliquo exemplo declarare. Sit ergo describendus parallelus cuiuscunque circuli maximi obliqui, verbi gratia, Verticalis PHSI, qui grad. 30. ab eo recedat versus polum hh. Et quia quatuor viis id fieri potest, prima via ita agemus. Inuenta diametro vera NO, circuli obliqui maximi PHSI, ut Num. 6. traditum est, numerabimus ab ea versus Q, ex utroque extremo grad. 30. usque ad Y, Z, ut duci possit diameter paralleli propositi YZ. Nam si ex M, polo australi radii ducantur per Y, Z, abscindetur visa diameter paralleli a b, qua diuisa bifariam in h, describetur ex h, per a, b, parallelus propositus, ut in figura proxima apparet.

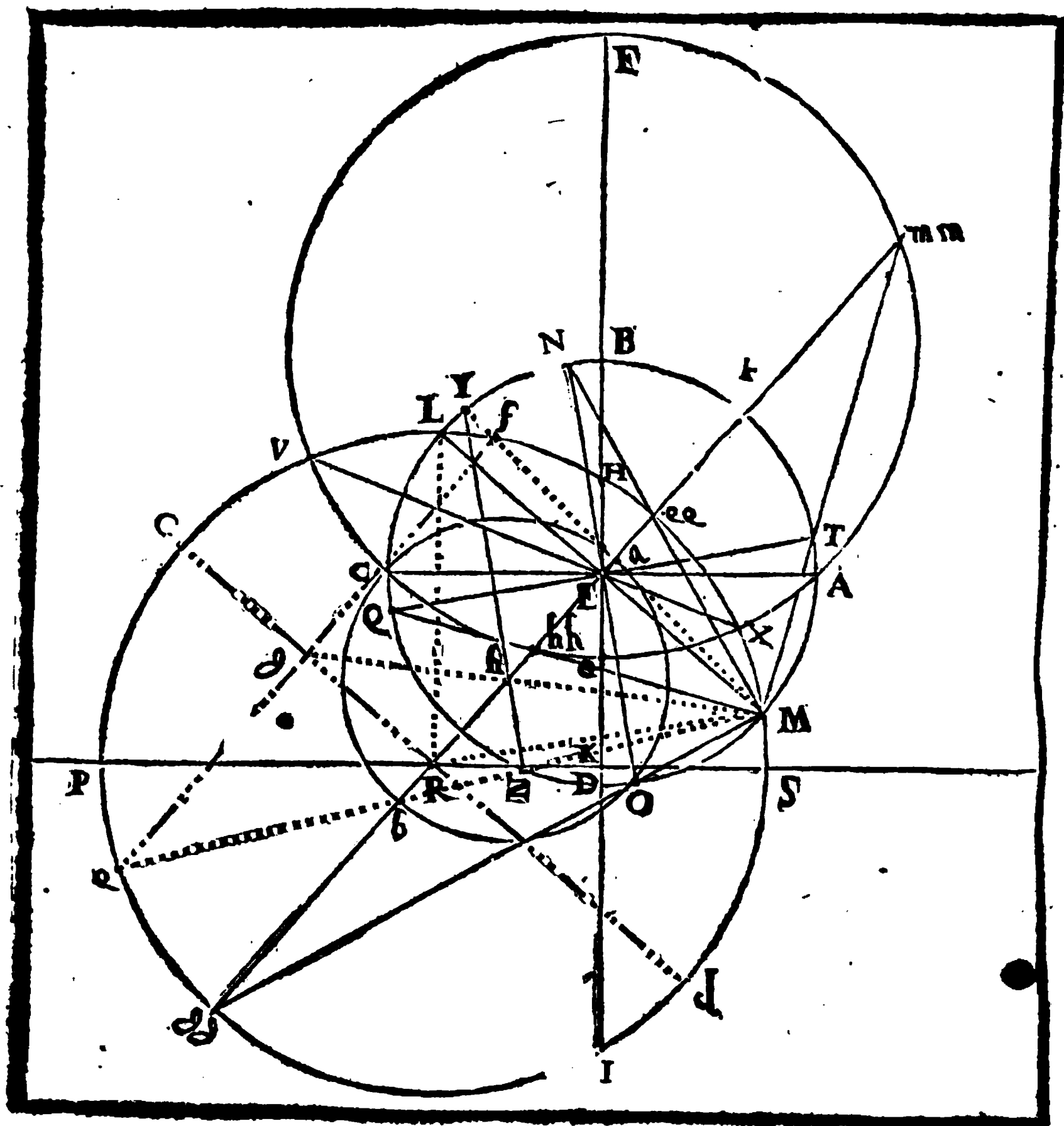
Parallelos cuiuslibet Verticalis, aut alteri circuli maximi obliqui, in Astrolabio describere.

A L T E R A via sic rem expediemus. Ducta diametro circuli maximi obliqui cd, ad rectam ee, gg, perpendiculari, numerabimus à punctis ee, gg, gr. 30. usque ad f, e, & rectam ef, ducemus secantem cd, in g. Nā radii Me, Mf, abscindunt eandem diametrum visam a b, recta autem Mg, centrum h, exhibebit, &c.

T E R T I A via idem parallelus describetur, si ex polo australi M, circulus cuiusvis magnitudinis describatur, & reliqua fiant, quae propos. 6. Num. 8. praecipimus.

Q V A R T A via eundem delineabimus, si prius per polos hh, mm, circuli
N n n maximi

maximi obliqui, circa diametrum hh mm, circulus maximus describatur, qui in-
 star erit Verticalis primarii dati circuli obliqui. Nam si in eius quadrante inter
 hh, & L, intercepto sumatur gradus 30. à puncto hh, incipiendo, vt propof. 5.
 Num 18. docuimus, & per eum gradum lineam, quæ illum circulum tangat, du-
 camus, cadet ea in h, centrum paralleli, &c.



Centrum Astro-
 labij, centrū cir-
 culi obliqui ma-
 ximi, eiusque pa-
 rallelorum cen-
 tra, & eiusdē po-
 los, in vna recta
 linea existere in
 Astrolabio.

OBITER quoque animaduertendum est, omnia hæc puncta, centrum
 Astrolabij, vel mundi; centrum circuli obliqui maximi cuiusvis, vel etiam eius
 paralleli cuiuslibet; & duos eiusdem polos, in vna eademque recta linea existe-
 re: adeo vt recta per duo eiusmodi puncta eiccta transeat omnino per reliqua
 duo puncta. Ita vides in proxima figura in recta gg mm, existere E. centrū Astro-
 labij; R, centrum Verticalis PHM; h, centrum paralleli aCbO, eiusdem Verti-
 calis;

ticalis; & duos eiusdem polos hh, mm. Ratio est, quia recta per centrum Astrolabii, aut centrum circuli obliqui ducta, repræsentat communem sectionem plani Astrolabii, Aequatorisue, & circuli maximi, qui per polos mundi, & polos descripti circuli obliqui, instar proprii Meridiani, ducitur, ut in scholio propos. 3. Num. 4. ostendimus.

20. P A R A L L E L I autem cuiuslibet circuli maximi obliqui, quorum diametri visæ intra ipsum circulum obliquum continentur in eius diametro visæ ee gg, spectant ad boream, propter polū borealem E, qui intra eundem circulum existit. Hinc enim fit, ut tota hæc facies circuli obliqui, borealis dicatur: Paralleli autem extra circulum maximum obliquum descripti, ad austrum pertinent, ob contrariam causam. Ex quo rursus efficitur, diametros parallelorum in semicirculo NQO, spectare ad parallelos boreales, in semicirculo autem NTO, ad australes; quia illæ proiiciuntur in diametrum visam ee gg, ita ut singulæ, partes sint diametri ee gg, & ipsi paralleli intra circulum maximum obliquum describantur; hæ vero vel proiiciuntur in diametros maiores, quam ee gg, ita ut earum circuli descripti circulum obliquum ambient, quales sunt diametri parallelorum, quorum distantia à diametro NO, minor est arcu OM; vel in diametros, quæ totæ extra circulum obliquum in recta ee gg, producta versus austrum ad partes mm, reperiuntur, cuiusmodi sunt diametri parallelorum, quarum distantia à diametro NO, maior est arcu OM.

Parallelos cuiusvis circuli maximi obliqui boreales ab australibus secerant.

21. E C O N T R A R I O si parallelus aliquis circuli obliqui in Astrolabio descriptus sit, facili negotio cognoscemus, quanto intervallo ab ipso circulo maximo in sphaera vel versus boream, vel austrum versus absit. Sit enim descriptus parallelus aCbO, circuli obliqui PHSI, ex centro h. Per h, & centrum Astrolabii E, trajecta recta hE, excitetur ad eam perpendicularis diameter Aequatoris LM, quæ axem mundanum referet, ut supra Num. 16. dictum est. Deinde ex M, polo australi per a, b, extrema puncta diametri visæ paralleli rectæ emittantur Ma, Mb, secantes Aequatorem in Y, Z. Nam recta YZ, (quæ omnino parallela erit ipsi NO, si erratum non sit.) erit diameter dati paralleli in sphaera, eiusque distantiam à diametro NO, circuli maximi, arcus NY, OZ, metientur, vel versus boream, vel austrum versus, prout arcus dicti versus Q, vel T, reperi fuerint.

Parallelus cuiusvis circuli maximi obliqui in Astrolabio descriptus, quantum ab ipso maximo circulo distet, & quam in partem vergat, cognoscere.

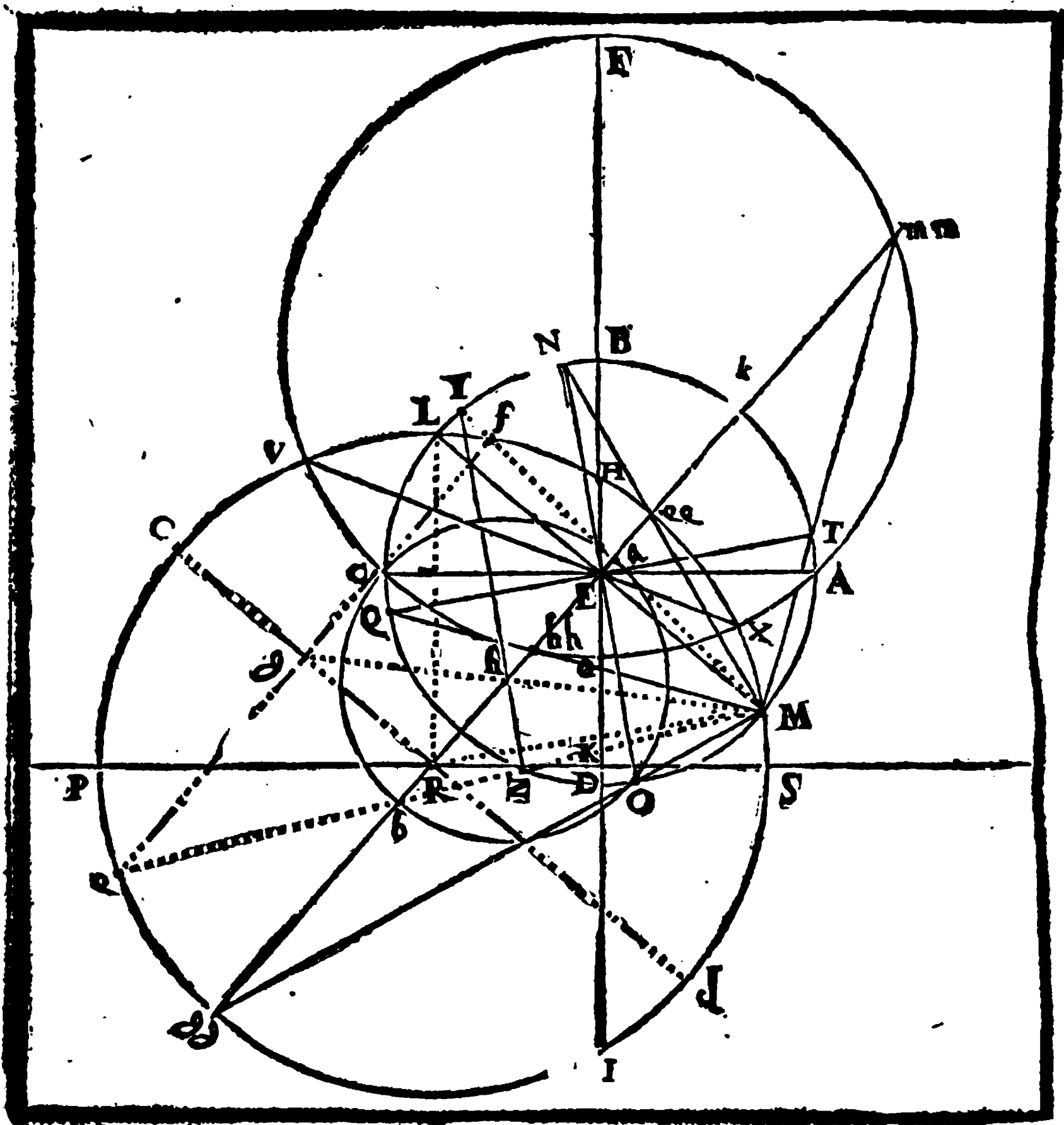
22. A M P L I V S ducta recta RE, per centrum circuli maximi obliqui in Astrolabio descripti, & per centrum Astrolabii, si ad eam erigatur diameter Aequatoris ad angulos rectos LM, ac per radios M ee, M gg, reperiatur diameter vera NO, circuli dati obliqui in sphaera; erit OM, vel NL, arcus altitudinis poli supra eundem circulum maximum obliquum. Nam si circulus ABCD, sumatur pro circulo Analemmatis per polos mundi, & polos circuli obliqui per circulum PHSI, repræsentati ducto, poli mundi sunt L, & M, ut Num. 16. dictum est, & NO, communis sectio eiusdem circuli obliqui, & circuli Analemmatis ABCD, ut ibidem ostendimus. Inclinationem autem eiusdem circuli obliqui ad Aequatorem erit arcus Nk, nimirum complementum altitudinis poli LN; cum complementum altitudinis poli supra quemcunque circulum maximum, sit inclinatio eiusdem ad Aequatorem, ut constat.

Latitudinem poli supra quemcunque circulum maximum obliquum, eiusque circuli inclinationem ad Aequatorem explorare.

S E D brevius & altitudinem poli supra quemlibet maximum circulum obliquum, & eius inclinationem ad Aequatorem inuestigabimus, etiam si vera eius diameter inventa non sit, hoc modo. Ducta per eius centrum, & centrum Astrolabii, recta RE, & ad eam in centro E, excitata perpendiculari LM, ducemus per ee, intersectionem dati circuli cum recta RE, rectam M ee, secantem Aequatorem

Facilior inventio altitudinis poli supra datum circulum maximum in Astrolabio, eiusque inclinationis ad Aequatorem.

torem in N. Arcus enim Nk, inter punctum hoc N, & intersectionem rectæ RE cum Aequatore, erit inclinatio dati circuli ad Aequatorem, cum ei respondeat portio ee k, vt propos. 1. Num. 5. ostendimus, quæ quidem arcum circuli maximi refert, qui per polos mundi, & polos dati circuli ducitur, & quæ recta gg mm, exprimit: Constat autem, arcum huius circuli maximi inter Aequatorem, & datum circulum, interiectum, nimirum ee k, inclinationem dati circuli ad Aequa-



zorem metiri. Ex quo fit, & arcum Nk, qui æqualis est arcui ee k, eandem inclinationem metiri. Altitudo autem poli supra eundem circulum datum, erit arcus NL, complementum arcus Nk. Atque hac eadem ratione altitudinem poli supra quemcumque circulum maximum obliquum in Astrolabio descriptum, eiusdemque inclinationem ad Aequatorem reperiemus.

23. **POSTREMO**, dato quouis circulo maximo tam ad Aequatorem, quam ad Meridianum obliquo, siue is Verticalium aliquis sit, siue non, describamus ex eo Aequatorem Astrolabii, si tamen altitudo poli supra ipsum, vel inclinatio eius ad Aequatorem cognita fuerit, hoc modo. Sit datus circulus maximus quicunque obliquus $L ee M gg$, cuius centrum R , per quod ducta sit utcunque diameter $gg ee$. Si igitur ex ee , in vtramque partem numeretur altitudo poli supra dictum circulum, siue complementum inclinationis ipsius ad Aequatorem, usque ad L, M , iungaturque recta LM , quæ in E , bifariam secabitur, ex scholio prop. 27. lib. 3. Eucl. eritque diameter Aequatoris quaesiti, adeo ut circulus $ABCD$, ex E , circa LM , descriptus, sit Aequator in Astrolabio, si datus circulus $L ee M gg$, ponatur aliquis circulorum maximorum obliquorum. Demonstratio facilis est. Quoniam enim ducta recta $M ee N$, arcus $ee L$, & NL , per Lemma 10. similes sunt; metietur quoque arcus NL , altitudinem poli supra datum circulum; ideoque eius complementum Nk , inclinationem eiusdem ad Aequatorem metietur. Cum ergo, posito Aequatore $ABCD$, arcus NL , altitudinem poli supra datum circulum $L ee M gg$, & arcus Nk , inclinationem eiusdem ad Aequatorem metiatur, ut Num. 22. demonstratum est, liquido constat, recte inuentum esse Aequatorem ex data altitudine poli $ee L$.

Aequatorem ex quouis circulo, qui dicatur maximus aliquem circulum obliquum representare in Astrolabio, describere.

ITAQUE hoc artificio, si offeratur quilibet circulus in plano, qui debeat esse determinatus aliquis circulus maximus in Astrolabio, inueniemus per eum, ipsum Aequatorem in eodem Astrolabio.

PROBL. VI. PROPOS. IX.

Circulos horarios, & declinationum in Astrolabio describere.

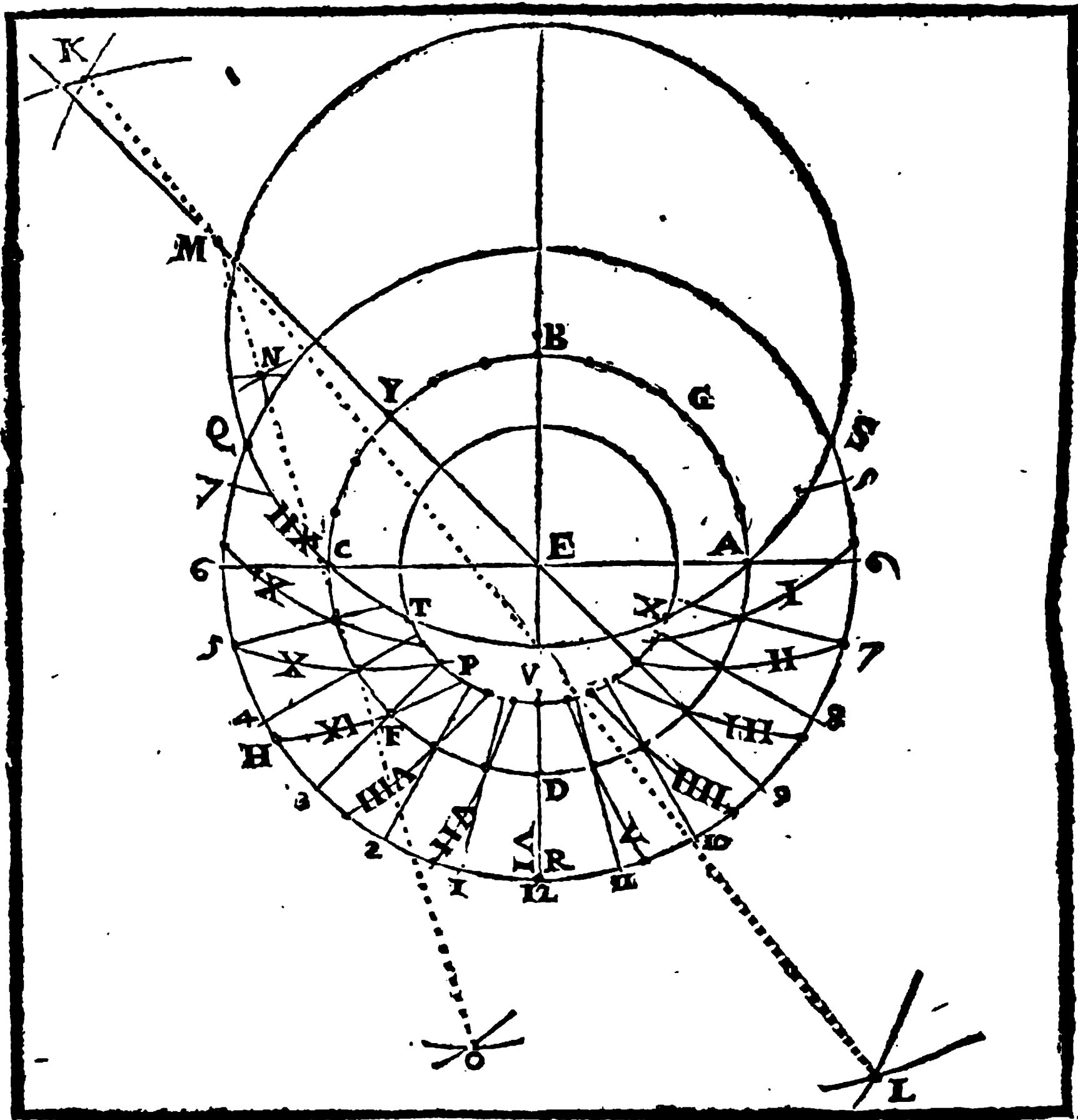
1. **QVATVOR** sunt horarum genera. Aequales à meride, vel media nocte exordium sumentes, more Astronomorum, quos Germani, Hispani, & Galli imitantur: Inæquales, diuidentes quemlibet diem, vel noctem in 12. partes æquales, quæ apud Hebræos, & apud antiquos fere omnes in usu fuerunt: Aequales, quarum initium ab ortu Solis sumitur, quibus Babylonii utebantur: Aequales denique ab occasu Solis inchoatæ, quarum usus olim fuit apud Athenienses, hodie vero apud Italos remanet.

CIRCULI horarum à mer. vel med. noct. ceptarum, ita in Astrolabio describentur. Aequator, vel quouis eius parallelus in 24. partes æquales diuidatur, & per centrum Astrolabii, & puncta diuisionum rectæ lineæ educantur. Hæ namque circulos illos representabunt in Astrolabio. Cum enim, ut in nostra Gnomonica lib. 1. propos. 9. ostendimus, huiusmodi circuli per polos mundi incedant, secantque & Aequatorem, & eius parallelus in 24. partes æquales, proiciantur per propos. 1. Num. 1. & 4. in lineas rectas se in centro Astrolabii iniersecantes, atque adeo Aequatorem, omnesque eius parallelus in partes 24. æquales partientur, non secus atque in sphaera contingit, cum æquales arcus Aequatoris, eiusque parallelorum, in arcus æquales proiciantur in Astrolabium, ut proposit. 2. Num. 1. 2. 3. & 4. demonstratum est. Quod si horæ singulæ in Aequatore, vel eius parallelis, secantur bifariam, & rursum per sectiones ducantur rectæ ex centro Astrolabii, descripti etiam erunt circuli semihoras indicantes: quæ si rursus bifariam

Circulos horarios à mer. vel med. noct. in Astrolabio describere.

fariam secantur, &c. habebuntur circuli quadrantes horarum monstrantes, & sic deinceps, si minores partes horarum desiderentur.

2. Hæc autem lineæ rectæ circulos horarum à mer. vel med. noc. ceptarum referentes, in Astrolabiis vulgaribus duci tantummodo solent infra Horizontem, ut in figura apparet, ita tamen, ut tropicum ☊☋, non transcendat, ne



pars Astrolabii supra Horizontem, in qua descripti sunt Verticales circuli, & paralleli Horizontis, nimia linearum multitudine confundatur. Alii vero designant easdem horas in limbo duntaxat Astrolabii, adscribentes punctis, in quæ dictæ rectæ cadunt, horarum numeros, initio factò à linea meridiana BD, & in superiore parte versus dextram, in inferiore vero sinistram versus progrediendo.

do. Deinde in centro Astrolabii affigunt regulam quandam volubilem, cuius linea altera extrema per idem centrum transeat, lineaque fiduciae dicatur. Hæc enim regula circumducta fungitur munere omnium circulorum horariorum, de quibus nunc loquimur. Idem quoque, quod hæc regula, præstare potest filum pertenuè à centro Astrolabii egrediens, & per singulas horas in limbo circumducta.

3. CIRCULI maximi declinationum, cum etiam per mundi polos ducantur, eodem modo in Astrolabio describentur, si per centrum, & singulos gradus Aequatoris rectæ lineæ ducantur, quæ tamen in limbo Astrolabii per gradus tantummodo solent ostendi. Nam regula illa volubilis, vel filum ex centro pendens, si circumducatur per singulos gradus, fungetur munere circulorum declinationum per singulos gradus ductorum.

Declinationum
circulos in Astro-
labio describere.

4. CIRCULI horarum inæqualium singulos arcus diurnos, nocturnosque in duodecim partes æquales diuidentium, ab auctoribus hoc modo in planum Astrolabii proiciuntur. Diuisis arcubus nocturnis tropici γ , QRS, & Aequatoris CDA, & tropici π , TVX, in 12. partes æquales, (Nam horæ inæquales infra Horizontem duntaxat describi solent, propter causam dictam in horis à mer. vel med. noc.) describunt per terna puncta eidem horæ inæquali respondentia circulos, qui in Aequatore per puncta per diametrum opposita transeunt, si producerentur. Hosce enim circulos arbitrantur horas inæquales monstrare, ubique Sol in Zodiaco existat. Quod omnino verum non est. Cum enim hi circuli repræsentent maximos circulos in sphaera, ut in scholio prop. 5. Num. 2. demonstrauimus, quod per duo puncta Aequatoris per diametrum opposita describantur, nulli autem maximi circuli dari possint in sphaera, qui per horas inæquales omnium parallelorum transeant, hoc est, qui singulorum parallelorum arcus diurnos, nocturnosque in duodecim partes æquales partiantur, ut in Lemmate 39. a nobis demonstratum est; perspicuum est, circulos illos descriptos non indicare vere duodecim partes in singulis arcubus diurnis, nocturnisque, tribus illis exceptis, qui in 12. partes æquales diuisi sunt. Quamuis autem huiusmodi circuli diuidant ferme in partes 12. æquales, arcus diurnos, nocturnosque omnium parallelorum in eo Horizonte, supra quem polus eleuatur non pluribus gradibus, quam 45. ita ut discrimen aliquod vix possit sensu percipi; iidem tamen in maiore obliquitate sphaeræ, si diuidant trium parallelorum arcus diurnos, nocturnosque in 12. partes æquales, nunquam partientur arcus diurnos, nocturnosque aliorum parallelorum in partes æquales, sed ita inæquales partes efficiant, ut sensu percipi possit eadem discrimen, eoque maior inter eas reperiat inæqualitas, quo maior altitudo poli extiterit: quemadmodum tanto minor inæqualitas inter easdem cernitur, quanto minor fuerit poli altitudo supra Horizontem, quam grad. 45. Itaque ut verius horæ inæquales in Astrolabio describantur, describendi erunt plures paralleli inter Aequatorem, & utrumque tropicum, eorumque arcus nocturni in 12. partes distribuendi, ac tandem singulorum horarum puncta, quæ in circuli circumferentia minime sita sunt, ut vulgo putatur, congruenter lineolis inflexis coniungenda, ita ut nusquam angulos efficiant, non secus atque in hyperbolis, & aliis sectionibus conicis describendis fieri solet. Si tamen quispiam velit omnino horas inæquales per circulos in Astrolabio designare, pro nihilo ducendo modicum illud discrimen, de quo diximus, ut facilius, & expeditius eiusmodi circulos describat, inuenire debet eorum centra in lineis rectis, quæ Aequatorem in 24. partes æquales secant; hoc est, in lineis horarum à mer. vel med. noc. inchoatarum, si producantur. Nam cuiuslibet circuli centrum

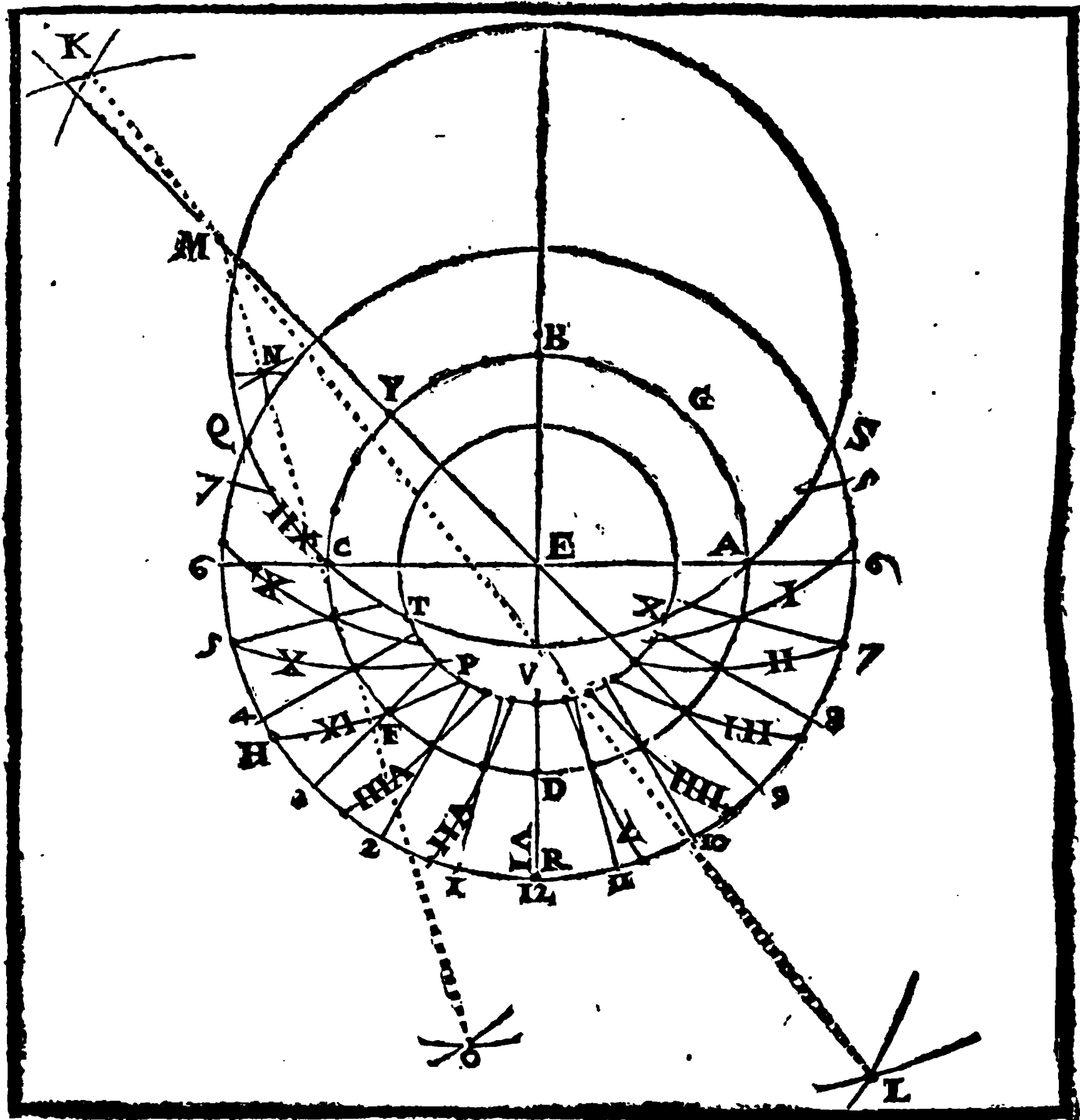
Circulos horarum
inæqualium se-
cundum aucto-
res Astrolabii de-
scribere in Astro-
labio.

Circulos horarum
inæqualium com-
muniter desig-
nos, non indica-
re vere horas inæ-
quales toto an-
ni tempore.

Horas inæquales
verius per partes
duodecimae plu-
riam arcuum diu-
norum describi.

Quia horarum
inæqualium re-
peries.

centrum existit in ea linea, quæ in Aequatore distat 6. horis integris a duobus illis punctis, per quæ circulus ille trāsire debet. Vt v.g. arcus, vel circulus HEP, per puncta Aequatoris F, G, describendus, centrum habet in recta EYM, ducta per Y, punctum Aequatoris, quod 6. horis à punctis F, G, abest. Nā cū recta EYM, à punctis F, G, distet æqualiter, fit, vt circulus ex quocunque eius puncto per alterutrum punctorum F, G, descriptus, transeat quoque per reliquum, quemad-



modum & Horizon centrum suum habens in meridiana linea BD, quæ in Aequatore à punctis A, C, quadrante abest, transit per vtrumque punctum A, C, vt in scholio propof. 5. Num. 1. ostendimus. Quod etiam sic demonstrari poterit. Quoniam recta EM, secat diametrum Aequatoris FG, bifariam, & ad angulos rectos, quod ex scholio propof. 27. lib. 3. Eucl. anguli in centro E, quadrantibus YF, YG, infi-

YG, insistentes, recti sint; transibit eadem EM, per centrum circuli per puncta F, G, describendi, ex coroll. propos. 1. lib. 3. Eucl. cuiusmodi est circulus datæ horæ inæqualis. Quare satis erit in hac linea EYM, reperire centrum circuli transeuntis per alterutrum punctorum respondens in tropico \mathfrak{Z} , vel \mathfrak{Q} : quod quidem facile fiet, aperiendo, vel claudendo circinū magis, aut minus, prout res exigit. Geometrice tamen idem centrum reperies, si ex G, & H, quouis intervallo eodem hinc inde binos arcus se mutuo in K, L, intersecantes describas: Item alios ex punctis H, P, ad quoduis intervallum secantes sese in N, O. Rectæ namque LK, OL, per illas intersectiones trajectæ secabunt rectā EYM, in M, centro arcus HEP, ut ex iis constat, quæ in scholio propos. 25. lib. 3. Eucl. demonstrata sunt a nobis. Eademque prorsus est ratio in centris aliorum arcuum inveniendis.

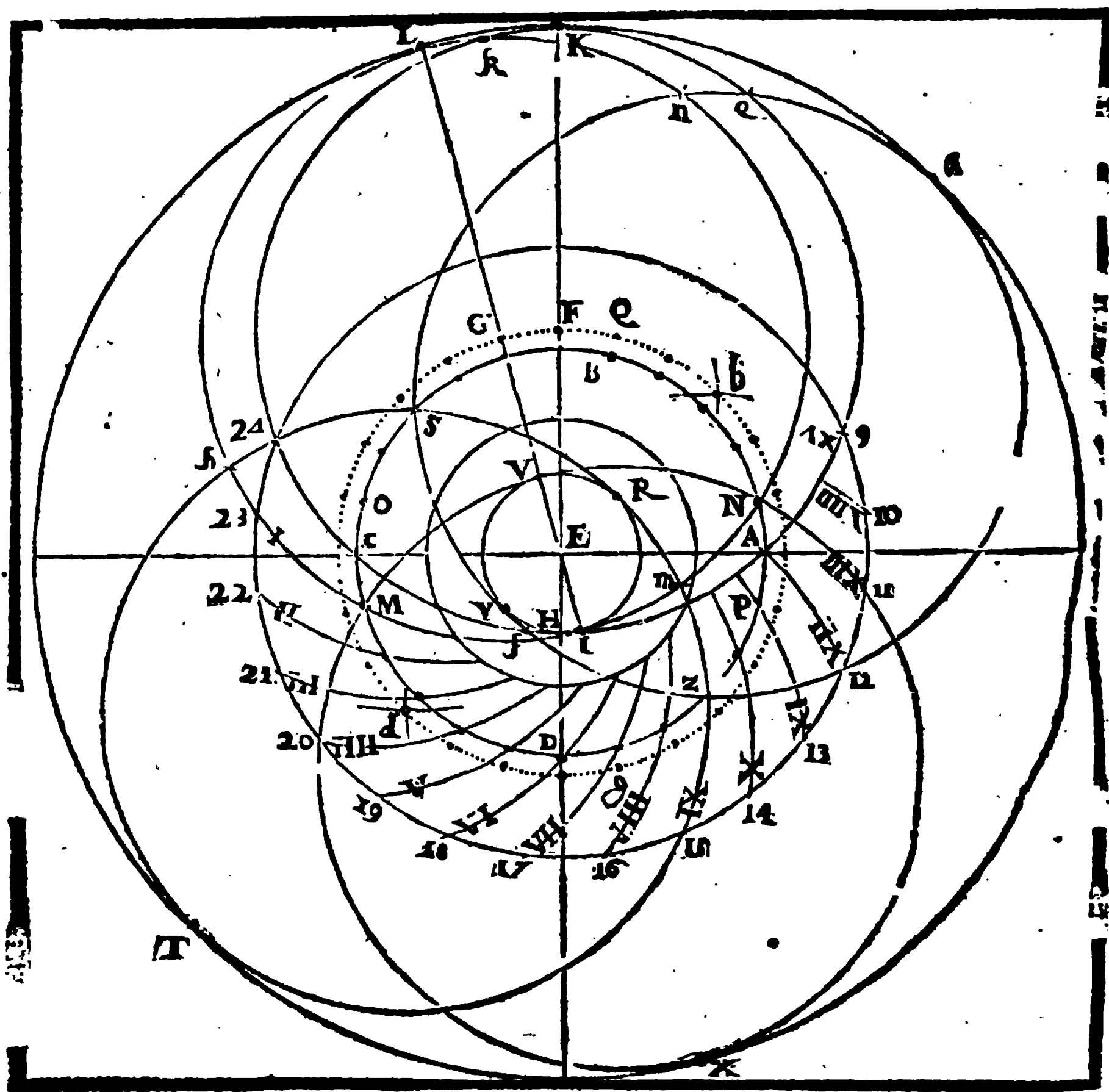
5. CIRCULOS denique horarum ab ortu, vel occasu Solis in Astrolabium proiciemus hac ratione. Circa E, centrum Astrolabii per F, centrum Horizontis descriptus circulus FG, in 24. horas æquales distribuatur, quæ in semissis, quadrantibusque horarum, si libuerit, subdividantur, atque ex punctis divisionum, ut centris, intervallo semper eodem semidiametri Horizontis FH, circuli describantur. Dico hos circulos horas indicare ab ortu, vel occasu Solis, hoc est, referre circulos maximos in sphaera, qui omnes parallelos Aequatoris inter maximos semper apparentium, & latentium interiectos, in partes æquales partiuntur, initio facto ab Horizonte. Quoniam enim per propp. 10. lib. 1. nostræ Gnomonicæ, huiusmodi circuli parallelorum semper apparentium maximum, ac proinde & oppositum, nimirum semper latentium maximum, tangunt in punctis, in quibus à circulis horarum à mer. & med. noc. secantur, necesse est, ut iidem faciant idem in Astrolabio. Cum ergo circuli ex punctis divisionum circuli FG, ad intervallum semidiametri Horizontis descripti, tangant duos parallelos KL, HI, quos Horizon tangit, & quorum hic est semper apparentium, ille vero semper latentium maximus, in punctis, in quibus rectæ lineæ per centrum Astrolabii trajectæ, referentesque circulos horarum à mer. vel med. noc. ut ostensum est, eosdem secant, ut monstrabimus, liquet, circulos descriptos, esse circulos horarum ab ortu, & occasu Solis. Ducatur enim per E, centrum Astrolabii, & punctum G, recta EG, secans parallelos KL, HI, in L, I. Et quia tam EK, EL, inter se, quam EH, EI, æquales sunt, erunt totæ KH, LI, æquales. Rursus quia æquales sunt EF, EG, erunt quoque rectæ BH, GI, æquales. Cum ergo FH, sit ipsius KH, semissis, erit & GI, semissis ipsius LI. Circulus igitur LHI, ex G, ad intervallum GI, vel GL, descriptus semidiametrum habet æqualem semidiametro Horizontis FH, tangitque ex scholio propos. 13. lib. 3. Eucl. parallelos KL, HI, in L, I, punctis, in quibus recta LI, representans unum ex circulis horarum à mer. & med. noc. eosdem secat. Eadem ratione ostendemus, alios circulos ex aliis punctis divisionum circuli FG, ad intervallum semidiametri Horizontis descriptos, tangere parallelos KL, HI, in punctis, in quibus a rectis per centra eiectis secantur, hoc est, eorum diametros inter utrumque parallelum positas secari a circulo FG, bifariam, ipsosque circulos Horizonti esse æquales. Et certe, circulos horarum ab ortu, & occasu prolici in Astrolabium in circulos æquales, hinc etiam manifestum esse potest. Quoniam enim in sphaera tangunt maximum parallelorum semper apparentium, & maximum semper delitescentium, in 24. punctis dictos parallelos in 24. horas æquales secantibus, ut ex propos. 10. lib. 1. nostræ Gnomonices liquet, ipsi ex scholio propos. 21. lib. 2. Theod. ad Aequatorem æqualiter inclinati erunt, ac proinde eorum poli ab eodem Aequatore æqualiter distabunt:

Circulos horarum ab ortu, & occasu in Astrolabio describere.

Circulos horarum ab ortu, vel occasu, in Astrolabio esse æquales.

bunt: ex quo fit, eos omnes, vnâ cum Horizôte, æqualiter à polo antarctico abesse, ideoq; ex eo polo inspectos apparere inter se æquales; vt vel hinc etiam constet, dictos circulos esse recte descriptos, cum omnes Horizonti sint æquales, ob semidiametros æquales, repræsententque circulos maximos, quippe qui parallellos duos oppositos KL, HI, tangant, eos nimirum, quos Horizon tangit.

28.2.T6:0. perspicuum autem sit, Horizontem duos parallellos oppositos contingere. Ex



hoc inferre quoque licebit, quemlibet horum circulorum transire per duas horas in Aequatore per diametrum oppositas, & quæ 6. horis, id est, quadrante recta per suum centrum ducta abint, quemadmodum & Horizon transit per horas A, C, per diametrum oppositas, & à recta ducta per centrum F, 6. horis distantes. Omnis enim circulus maximus in Astrolabio secat Aequatorem bifariam in punctis per diametrum oppositis, vt in scholio propos. 5. Num. 6. ostensum.

sum est, & clarius in scholio propof. 12. demonstrabitur. Ita vides circulum ex G, descriptum transire per horas M, N, in Aequatore per diametrum oppositas, & quæ horis 6. a recta per centrum G, ducta absunt.

6. **SOLENT** autem circuli horarum ab ortu, vel occasu in vulgaribus Astrolabii (in quibus describi solent. neque enim in omnibus describuntur.) describi tantummodo infra Horizontem, ita tamen, vt tropicos non transgrediantur, propter causam paulo ante in circulis horarum. a mer. & med. noc. allatam, veluti in figura apparet, vbi exteriores numeri ad horas ab occasu, & interiores ad horas ab ortu pertinent: quamuis hi arcus satis non sint ad horas ab ortu, & occasu tam diurno tempore, quam nocturno inuestigandas, vt lib. 3. Can. 8. Num. 3. dicemus. Re ipsa tamen, si huiusmodi circuli describendi essent integri, arcus circuli per puncta O, P, ex Q, descripti supra Horizontem ex parte orientali C, spectaret ad horam 1. ab ortu Solis, eiusdem vero arcus infra Horizontem ex parte occidentali A, ad horam 1. ab occasu Solis pertineret: quemadmodum & arcus sub Horizonte per M, transiens ad horam 23. ab ortu, & arcus per N, supra Horizontem incedens ad horam 23. ab occasu spectare deberet, & sic de cæteris horis: quod suo tiam loco in vsu Astrolabii monebimus, & iamiam aliquo modo explicabimus.

7. **SI** circulus propositæ horæ ab ortu, vel occasu (siue integra ea sit sine minutis, siue ei aliquot minuta adhæreât.) describendus sit, efficietur id hoc modo. Numeretur data hora (reductis horis, earumque minutis, si adsint, ad gradus, ac minuta graduum, tribuendo singulis horis quindenos gradus, & quaternis minutis horæ singulos gradus, & singulis horæ minutis quindena minuta vnius gradus, &c.) in Aequatore à puncto C, versus B, si hora data sit ab ortu, vel à puncto A, versus D, si hora ab occasu sit data. Per terminum enim numerationis describendus erit eius horæ circulus; cuius centrum ita inuenietur in paralelo FG, ex centro Astrolabii per F, centrum Horizontis descripto. Sumpta, circini beneficio, semidiametro Horizontis FH, vel FK, statuatur vnus eius pes in puncto Aequatoris inuento, & altero parallelus FG, duobus in locis secetur. Altera enim harum sectionum centrum erit quæsitum: sed vtra earum accipienda sit, ex his disces. Quoniam omnes circuli horarum ab ortu, vel occasu æquales sunt in Astrolabio, tanguntq; duos parallelos HI, KL, in 24. punctis, in quibus à circulis horarum à mer. vel med. noc. secantur, vt supra Num. 5. diximus, & in istis punctis contactuum bisariam diuiduntur, cum in quolibet duo puncta contactuum sint per diametrum opposita, ex coroll. propof. 6. lib. 2. Theod. pertinebunt ad idem genus horarum semicirculi inter puncta contactuum comprehensi non concurrentes, vel non se intersecantes, cum hi ex parallelis Aequatoris arcus similes abscindant. Huiusmodi sunt semicirculi HAK, INL, RST, VMX, YZa. Et quia primus HAK, cum sit semicirculus Horizontis, ad partes occidentales Astrolabii, ad occasum Solis spectat, pertinebunt alij quatuor nominati semicirculi ad horas ab occasu. Eodẽ modo reliqui semicirculi HCK, IML, RYT, VNX, YSa, non concurrentes sunt, ac proinde cum primus sit semicirculus Horizontis ad orientales partes Astrolabii, spectetq; ad ortum Solis, indicabunt alij quatuor nominati semicirculi horas ab ortu Solis: Vbi vides cuiuslibet circuli horarum ab ortu, vel occasu vnum semicirculum inter duo puncta contactuum interceptum ad horas ab occasu, alterum vero ad horas ab ortu pertinere. Ex his difficile non erit iudicare, vtranam duarum sectionum in paralelo FG, sumenda sit pro centro circuli horarii per punctum in Aequatore inuentum describendi: quippe cum ea eligenda sit, ex qua semicirculus horam ab

Horæ ab ortu, & occasu quo pacto in vulgaribus Astrolabii describi soleant, & quem ordinem teneant.

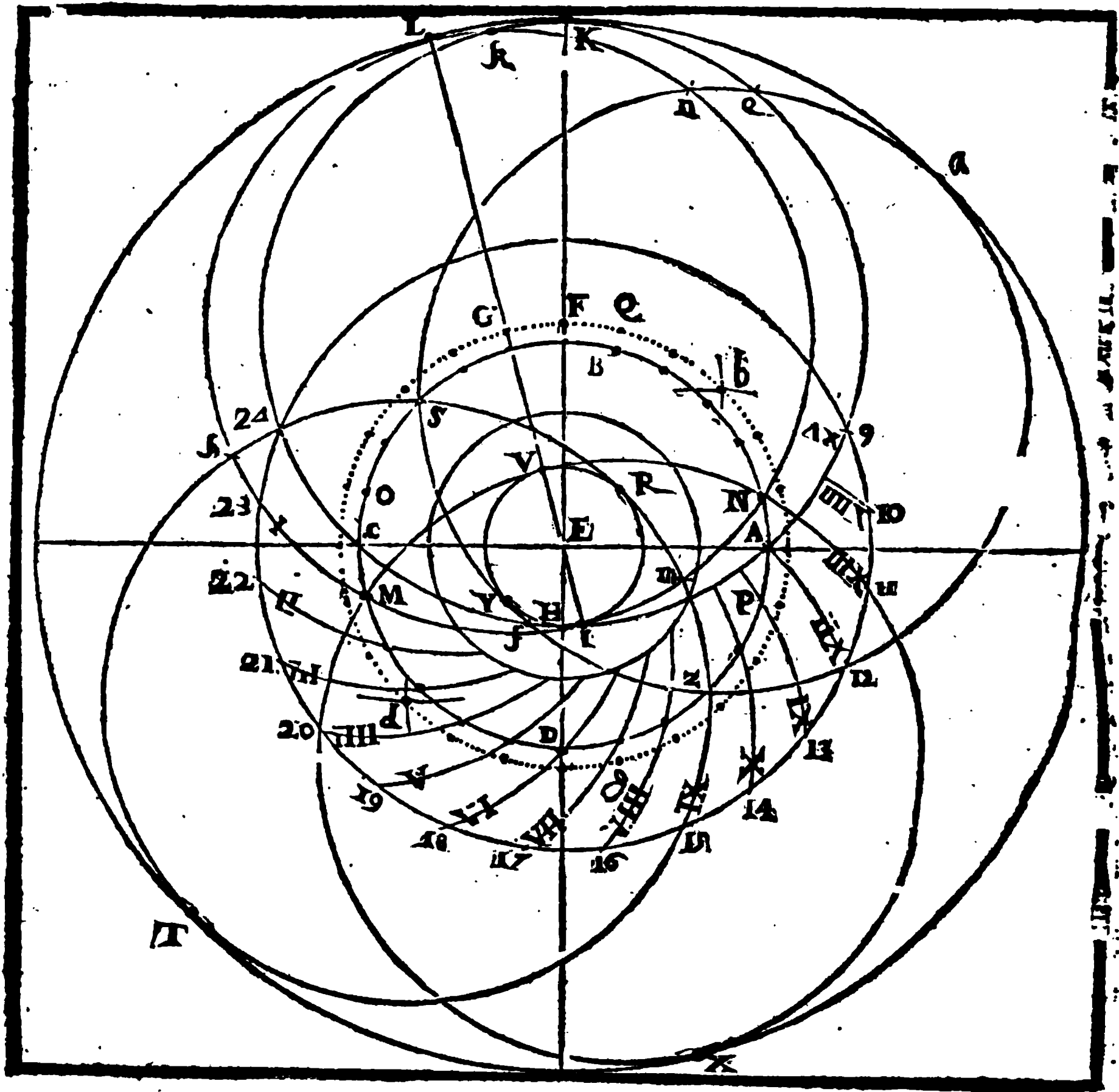
Per quæ puncta Aequatoris verè arcus horarum ab ortu, & per quæ arcus horarum ab occasu describendi sint: hoc est, quæ horæ à mer. vel med. noc. in Aequatore pertineant ad horas ab ortu, & quæ ad horas ab occasu.

Circulum propositæ horæ ab ortu, vel occasu, in Astrolabio describere.

a 13. 2. Theod.

Qui semicirculi horarum ab ortu, vel occasu, ad horas ab ortu, & qui ad horas ab occasu pertineant cognoscere.

occasu indicaturus, atque inter duo contactuum puncta inclusus, describendus cum semicirculo Horizontis HAK, vel cum quouis alio ad horas ab occasu spectante non cōcurrat. Eademque ratione semicirculus horam ab ortu indicaturus, ex assumpta sectione describendus cum semicirculo Horizontis HCK, vel cum quolibet alio ad horas ab ortu spectante concurrere non debet. Exempli causa, si describendus sit semicirculus horæ 15. ab occasu, vel ab ortu, numera-



bimus in Aequatore ex A, puncto occasus versus D, 15. horas vsque ad S, vel ex C, puncto ortus versus B, horas etiā 15. vsque ad Z. Nam per S, incedet semicirculus horæ 15. ab occasu, & per Z, semicirculus horæ 15. ab ortu. Et quia semidiameter Horizontis HF, vel FK, beneficio circini accepta ex puncto tam S, quam Z, exhibet nobis in parallelo FG, duo puncta b, d, statuendum erit centrum d, non autem b: quia neque semicirculus RST, ex d, descriptus cum semicirculo

circulo Horizontis HAK, neque semicirculus RZT, cum Horizontis semicirculo HCK, concurrat: at tam semicirculus YSa, ex b, descriptus cum semicirculo Horizontis HAK, in puncto e, quam semicirculus YZa, cum semicirculo Horizontis HCK, in puncto f, concurrat; ac proinde neque ille ad horam 15. ab occasu, neque hic ad horam 15. ab ortu pertinebit, sed ille quidem horam 3. ab ortu, hic vero horam 3. ab occasu indicabit: propterea quod punctum S, distat 3. horis ab ortu C, versus B, semicirculusque YSa, cum semicirculo Horizontis HCK, non concurrat; punctum item Z, abest 3. horis ab occasu A, versus D, & semicirculus YZa, cum Horizontis semicirculo HAK, non concurrat. Eandem ob causam semicirculus horæ 11. ab occasu per punctum M, & semicirculus horæ 11. ab ortu per punctum N, transibit, atque vtriusque centrum erit punctum g, non autem G. Nam neque semicirculus VMX, ex g, descriptus cum Horizontis semicirculo HAK, vel cum semicirculo RST, horæ 15. ab occasu, neque semicirculus VNX, cum semicirculo Horizontis HCK, vel cum semicirculo RZT, horæ 15. ab ortu concurrat: At tam semicirculus IML, ex G, descriptus semicirculum Horizontis HAK, inter puncta H, I, vel semicirculum RST, horæ 15. ab occasu in puncto h, quam semicirculus INL, semicirculum Horizontis HCK, in puncto k, vel semicirculum RZT, in puncto m, interfecit; ac proinde neque semicirculus IML, ad horam 11. ab occasu, neque semicirculus INL, ad horam 11. ab ortu pertinebit, sed ille quidem horam 23. ab ortu, hic vero horam 23. ab occasu monstrabit. Atque ita de cæteris.

FACILIVS idem cognoscemus hoc modo. Numerata hora ab ortu ex C, versus B, vel hora ab occasu ex A, versus D, describatur per finem numerationis ad intervallum semidiametri Horizontis ex centro in parallelo FG, assumpto circulus, ita ut eius convexo occurramus ex C, versus B, progredientes, hoc est, ita ut eius convexum vergat versus partes Zodiaci orientales, vel posterius orientes, si ad horam ab ortu spectet: vel ita ut eius concavo ex A, versus D, occurramus, si pertineat ad horam ab occasu, hoc est, ita ut eius concavum respiciat partes Zodiaci orientales, vel posterius orientes. Ut si per S, describendus sit circulus horæ 15. ab occ. ponemus pedem unum circini in S, & alterum ad intervallum semidiametri FH, vel FK, extendemus usque ad d, & ex d, per S, circulum describemus RS, ita ut eius concavum à puncto S, vergat versus A, procedendo ab S, sinistram versus, siue versus signa orientalia secundum successionem signorum. Si vero per idem punctum S, describendus sit circulus horæ 3. ab ortu, describemus prædicto intervallo eodem, ex cætro b, per S, circulum SY, ita ut eius convexum à puncto S, tendat versus C, progrediendo ab S, sinistram versus secundum successionem signorum. Eodem modo semicirculus per M, descriptus ex G, pertinebit ad horam ab ortu, eo quod ex C, per B, progredientes occurramus eius convexo in M: At semicirculus per N, ex eodem centro G, descriptus, ad horam ab occ. spectabit, quia ab A, per D, procedentes occurrimus eius concavo in N. & sic de cæteris: ita ut semper progrediamur ab ortu in occasum contra successionem signorum.

8. **NON** dissimili ratione per quodvis punctum intra parallelos HI, KL, in Astrolabio datum, tam semicirculus ad aliquam horam ab occasu, quam semicirculus ad aliquam horam ab ortu spectans describetur. Ut si datum sit punctum n, invenientur per semidiametrum Horizontis beneficio circini ex n, duo centra G, b, in parallelo FG. Ex priore describetur per n, semicirculus INL, ad horas ab occasu pertineans, cum ex A, per D, progredientes, contra successionem videlicet signorum, occurramus eius concavo in puncto N; ex posteriore

autem

Per dictum punctum, cum inter duos parallelos Horizontem tangentes tam semicirculum, qui ad aliquam horam ab ortu, quam semicirculum, qui ad horam aliquam ab occasu spectat in Astrolabio describere.

Semicirculus qui
libet horæ alicu-
jus ab ortu, vel
occasu descriptus,
ad quam horam
ab ortu, vel occa-
su pertineat, co-
gnosceat.

Eandem esse alti-
tudinem poli su-
pra omnes circulos
horarum ab
ortu, vel occasu,
quæ est supra Ho-
rizontem.

• autem per idem punctum n, semicirculus YSa, ad horas ab ortu spectans; propterea quod ex C, versus B, progredientes, contra successionem videlicet signorum, eius convexo occurrimus in puncto S. Arcus autem Aequatoris ab occasu versus D, vel ab ortu C, versus B, usque ad semicirculum horæ ab occasu, vel ortu numeratus indicabit, quotam horam ab occ. vel or. descriptus semicirculus significet. Atque hoc eodem modo cognoscemus, ad quam horam ab or. vel occ. descriptus quivis semicirculus horarius spectet, si nimirum ex A, puncto occasus versus D, arcus Aequatoris usque ad eum numeretur, si ad horas ab occ. pertineat, vel si ex C, puncto ortus versus B, usque ad eum numeratio fiat, si ad horas ab or spectet, &c.

9. CAETERVM neque hoc dissimulandum videtur, eandem esse poli altitudinem supra omnes circulos horarum ab or. vel occ. quæ est supra Horizontem. Cum enim eundem parallelum HIR, tangant, cadent omnes arcus altitudinis poli ex polo ad puncta contactuum, ac proinde æquales erunt; quos in figura repræsentant rectæ EH, EI, & aliz ex centro Astrolabii usque ad contactuseductæ, quæ quidem sunt portiones rectarum per eorum centra ductarum, & maximos circulos referentium, qui per eorum polos, & polos mundi ducuntur. Cum ergo EH, altitudinem poli supra Horizontem metiatur, constat propositum.

PROBL. VII. PROPOS. X.

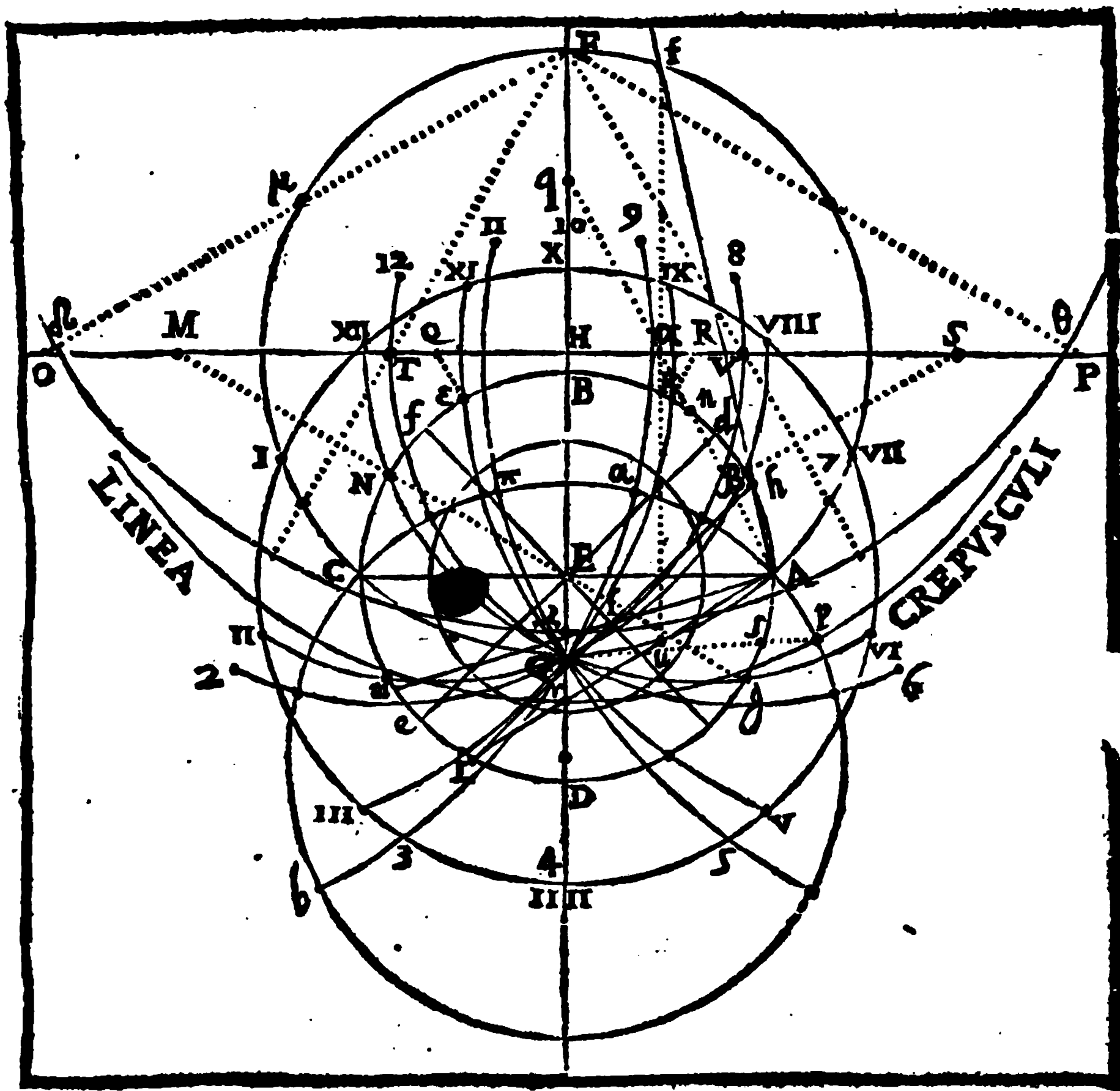
CIRCULOS domorum cælestium, siue positionū,
& lineā Crepusculi, vel auroræ in Astrolabio describere.

Domos cælestes,
ut à Io. Regiom.
constituuntur, in
Astrolabio descri-
buntur.

Cetera domorum
cælestium repe-
riuntur.

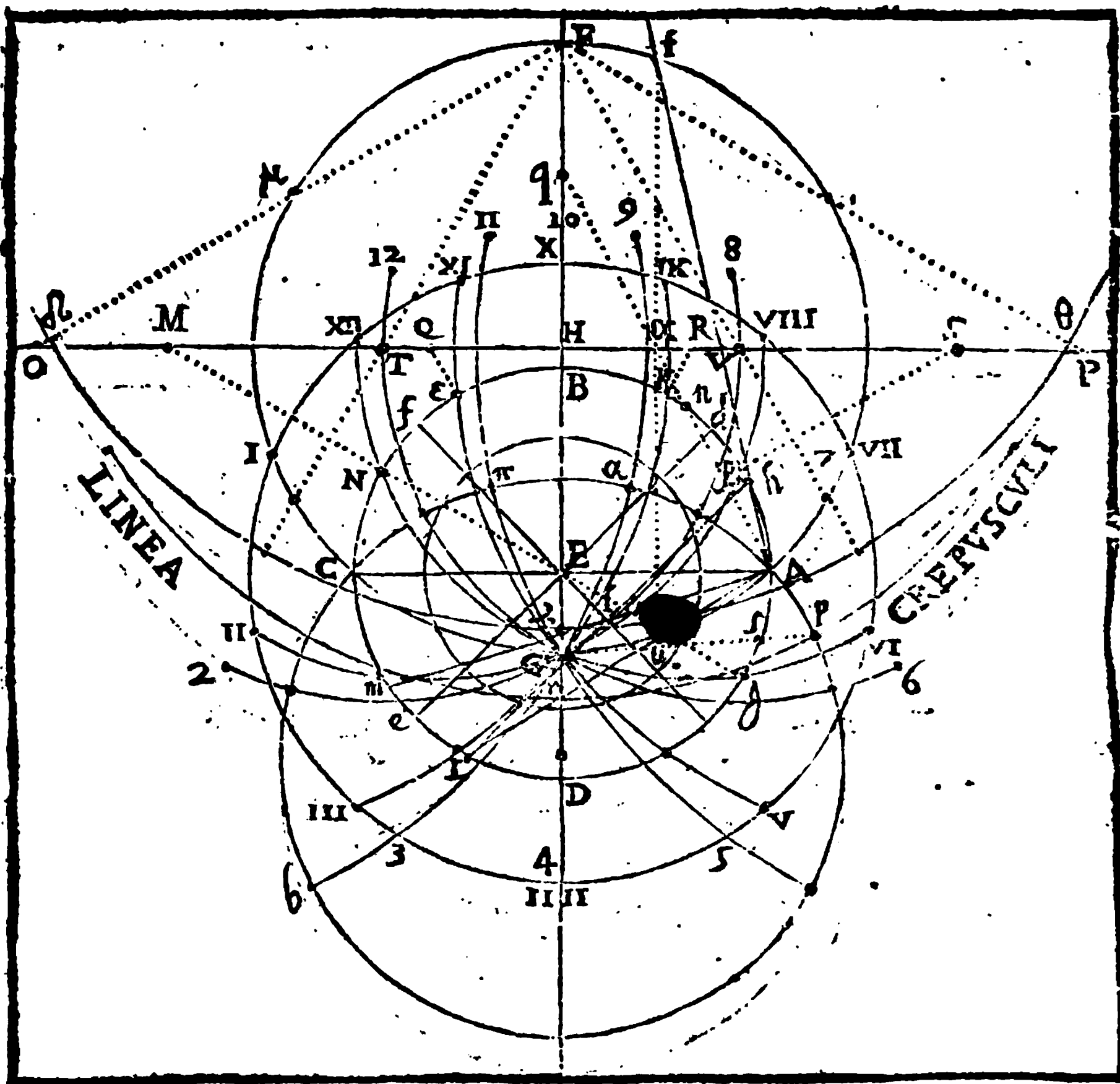
1. CIRCULI domorum cælestium, qui & positionum circuli dicuntur, transeuntes per communes sectiones Horizontis, ac Meridiani, diuidenturque, ut vult Ioan. Regiom. Aequatorem in 12. partes æquales, initio facto a semicirculo orientali Horizontis, qui ex eorum numero vnus etiam est, & versus hemisphærium inferum progrediendo, hoc modo in Astrolabio describentur. Diuiso Aequatore in 12. partes æquales, describantur per puncta sectionum; & per puncta F, G, in quibus Horizon meridianam lineam intersecat, circuli, inuento cetro pro quibuslibet tribus punctis, quorū duo sunt F, G, & tertium in Aequatore. Hi enim per initia domorum cælestium incedent, ut eas Ioan. Regiom. disponit, transibitque quilibet eorum, cum sit maximus, (quippe cum per duo puncta F, G, per diametrum in sphaera opposita ducatur.) per duo puncta in Aequatore per diametrum opposita, ut ostendimus in scholio propos. 5. Num. 6. clariusque in scholio propos. 12. demonstrabimus. Ita vides circulum FKG, domus 3. & 9. duci per puncta K, L, in Aequatore per diametrum opposita. Ex quo fit, centrum cuiuslibet circuli existere in recta, quæ in centro E, diametrum Aequatoris [per duo illa puncta opposita ductam] secat ad angulos rectos, hoc est, quæ semicirculum Aequatoris inter illa duo puncta opposita bifariam secat. Nam perpendicularis illa, cum dictam diametrum Aequatoris secet bifariam, & ad angulos rectos, transibit per centrum cuiusvis circuli per extrema puncta eius diametri transeuntis, ex coroll. propos. 1. lib. 3. Eucl. cuiusmodi est circulus domus cælestis propositæ. Ut centrum circuli FKGL, erit in recta EN, quæ diametrum KL, in E, & semicirculum KNL, diuidit bifariam in N, estque
addia-

ad diametrum KL, perpendicularis; cum omnia puncta huius rectæ æqualiter abfint à punctis K. L., per quæ circulus duci debet, vt de centrīs horarum inæqualium dictum est in propof. præcedenti Num. 4. Et quia, ex eodem coroll. propof. 1. lib. 3. Eucl. eadem centra existunt quoque in recta OP, secante meridianam lineam FG, ad angulos rectos in centro Horizontis H, & bifariam, quod & huius rectæ omnia puncta à punctis F, G, per quæ circuli domorum ducendi



sunt, æqualiter distent, quemadmodum propof. 8. Num. 2. de centrīs Verticaliū in recta PQ, existentium dictum est; fit, vt centrum circuli FKGL, sit punctum M, vbi rectæ EN, OP, se interfecant: eademque ratio est de cæteris. Nam & aliorum circulorum centra sunt puncta Q, R, S, in quibus rectæ ex centro E, per puncta diuisionum Aequatoris ductæ rectam OP, interfecant. Itaque si ex E,
per

per singulos gradus Aequatoris rectae educantur, secabitur recta OP, in centrīs
 circularum positionum per singulos gradus Aequatoris transeuntium, diuiden-
 tiumque singulas domos caelestes in tricenos gradus, quemadmodum recta EN,
 per N, grad 30. à puncto C, ducta obtulit M, centrum circuli FKGL, qui per K,
 gradum 30. Aequatoris à Meridiano numeratum descripsit.



Per datum quod
 nis punctum Ae-
 quatoris circuli
 positionis descri-
 bere.

2. QVOD si per quemcumque gradum Aequatoris à Meridiano distan-
 tem circulus positionis describendus sit, numerabimus eundem gradum ex C,
 versus B, si gradus Aequatoris datus fuerit ex parte occidentali, vel si ex parte
 orientali extiterit, ex A. Recta namque ex E, per finem numerationis emissā da-
 bit in recta OP, centrum quaesiti circuli. Vt si describendus sit circulus positio-
 nis per punctum 6, grad. 60. distans à B, puncto meridiei ad partes occidentales,

supputabimus ex C, grad. 60. vsque ad ϵ . Recta enim Ea, dabit centrum Q, e quo circulus per punctum datū β , & puncta F, G, describendus est. & sic de cæteris. Recte autem descriptos esse circulos domorum cælestium, vt eas constituit Ioan. Regiom. manifestum est, cum in forma circulari appareant, descriptique sint per illa puncta, per quæ in cælo ducuntur à Ioan. Regiom. nimirum per partes duodecimas Aequatoris, & per puncta F, G, intersectionum Horizontis, ac Meridiani.

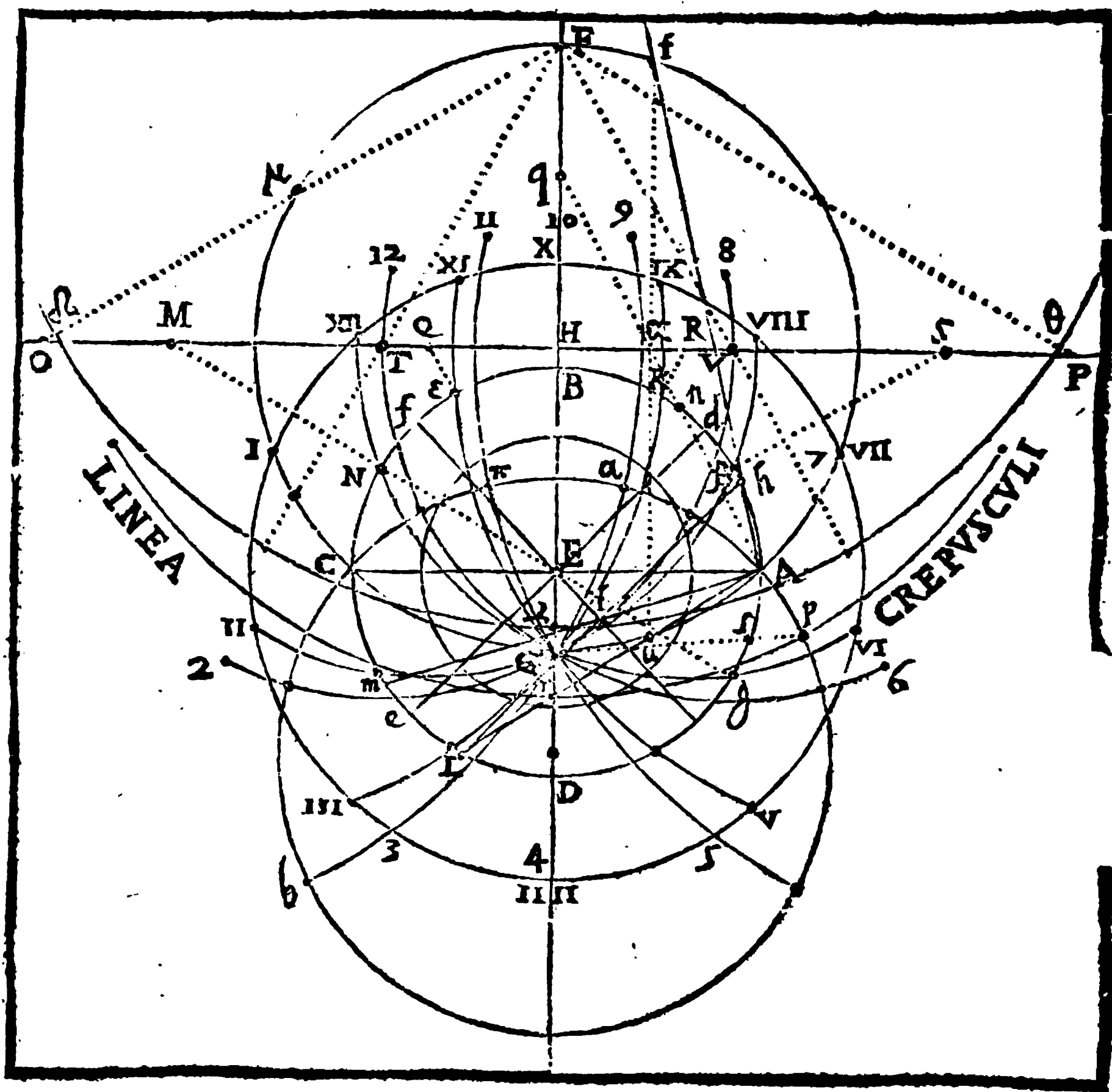
3. CIRCULI autem cælestium domorum, vt à Campano in cælo constituentur, diuidentes nimirum Verticalem circulum primariū in 12. partes æquales, transeuntesque per eadem puncta F, G, intersectionum Horizontis, ac Meridiani, eodē modo describentur in Astrolabio, si pro duodecimis partibus Aequatoris sumantur partes duodecimæ Verticalis primarii, non quidem duodecimæ partes æquales ipsius, vt in Aequatore factum est, sed inæquales, quæ duodecimis partibus æqualibus Verticalis primarii in sphaera respondent, reperiunturque per rectas ex alterutro polorū G, F, Verticalis p 12. partes Aequatoris eductas, vt propos. 5. Num. 17. & 20. traditum est, vel aliis viis, quas partim propos. 5. partim propos. 6. præsertim vero propos. 6. Num. 25. explicauimus. Nam inuentis hisce partibus duodecimis Verticalis, si per quodlibet illorum, & per puncta F, G, circuli describantur, quorum centra in recta OP, existunt, incedent ij per initia domorum cælestium, vt à Campano concipiuntur, transibitque quilibet eorum per duo puncta Verticalis per diametrum mundi, quæ quidem per E, centrum Astrolabii ducitur, opposita, cum maximum circulum referat, ac proinde alios maximos circulos bitariam secet. Ita vides circulum Fa Gb, domus 3. ac 9. ductum esse per puncta Verticalis a, b, quæ per diametrum opponuntur.

Domes cælestes, vt eas Campanus constituit in Astrolabio describere.

4. H O S eosdem circulos posteriores domorum cælestium ita quoque describemus. Quoniam per polos Verticalis primarii in sphaera, hoc est, per intersectiones Horizontis, ac Meridiani ducuntur, Verticalemque primariū in partes æquales diuidunt, ita sese habebunt respectu Verticalis primarii, vt circuli Verticales respectu Horizontis transeuntes per polos Horizontis, hoc est, per intersectiones Verticalis primarii, ac Meridiani, diuidentesque Horizontem in partes æquales. Quamobrem quemadmodum in propos. 8. Num. 1. & 2. centra Verticalium inuenta fuere in recta PQ, quæ per centrum Verticalis primarii in prima figura illius propos. ad meridianam lineam perpendicularis ducitur, ita quoque hic centra circulorum cælestium domorum, quas Campanus sibi fabricatus est, reperientur in recta OP, quæ per H, centrum Horizontis ad lineam meridianam perpendicularis traicitur, estque communis sectio Aequatoris, planiue Astrolabii, & paralleli Verticalis primarii, qui per polum antarcticum ducitur, cuius quidem diameter in figura prima propos. 5. est recta Ac; quemadmodum & recta illa PQ, in figura prima propos. 8. est communis sectio eiusdem Aequatoris, vel plani Astrolabii, & paralleli Horizontis per polum antarcticum ducti, cuius quidem diameter in eadem prima figura propos. 5. est recta Al. Eadem namque utrobique erit demonstratio. Nam si Verticalis primarius intelligatur esse Horizontalis obliquus, erit Horizontis Verticalis primarius, & puncta F, G, eiusdem poli. Itaque quoniam per posteriores hosce circulos domorum cælestium Verticalis primarius, tanquam Horizontalis obliquus diuidendus est in 12. partes æquales, qui quidem sunt numero sex duntaxat, cum singuli per bina puncta Verticalis incedant; diuidemus Horizontem AFCG, ac si esset Verticalis primarius ipsius Verticalis AaCb, tanquam Horizontis cuiuspiam, in 6. partes inter se omnino æquales: Deinde ex puncto F, P p p vel G,

Domes cælestes, vt eas Campanus imaginatur, in Astrolabio, ipsar Verticalium ipsius Verticalis primarii, tanquam Horizontis, describere.

vel G, per has sectiones lineas rectas ducemus, secantes rectam OP, in punctis O, T, H, V, P, quæ centra erunt circulorum domorum caelestium per puncta F, G, describendorum, instar Verticalium respectu Verticalis AaCb, tanquam Horizontis, ut propos. 8. demonstratum est. In figura priores circuli ex sententia Ioan. Regiom. descripti appositos habent numeros antiquos, hoc modo. I. II. III &c. Posteriores vero secundum Campanû, vñtatos numerorum chara-



cteres habent affixos, hoc modo, 1. 2. 3. 4. &c. Atque omnes hi circuli ita solent describi, ut tropicum $\gamma\theta$, non transcendat: quod nos quoque observavimus. Quod si ex F, ad quodvis intervallum circulus describatur $\delta\gamma\theta$, & in 360. grad. distribuatur, initio facto à puncto γ , dabunt rectæ ex F, per singulos gradus illius circuli ductæ, in recta OP, centra omnium circulorum positionum per

per omnes gradus Verticalis primarii transeuntium, singulasque domos cœlestes diuidētium in tricenos gradus. Nam quemadmodum recta $F\mu$, per punctū μ , grad. 120. à puncto G , Meridiani distans cadit in O , centrum circuli positionis FaG , gradibus 60. ab Horizonte remoti, ita in idem centrum incidet recta $F\delta$, ducta per punctum δ , grad. 60. à puncto γ , Meridiani distans, propterea quod eadem recta per utrumque punctum μ, δ , transit ex Lemmate 10. cum arcus $\gamma\delta$, semissi arcus $G\mu$, similis sit, &c.

5. Q V O D si per quemcunque gradum Verticalis primarij ab Horizonte distantem circulus positionis describendus sit, numerabimus eundem gradum gradum ex γ , versus δ , si gradus Verticalis datus fuerit ex parte occidentali, vel si ex parte orientali extiterit, versus θ . Recta namque ex F , per finem numerationis emissa dabit in recta OP , centrum quæriti circuli. Vt si describendus sit circulus positionis per punctum Verticalis, quod ab Horizonte ex parte orientali grad. 60. distet versus Zenith, sumemus arcum $\gamma\theta$, grad. 60. Recta enim $F\theta$, dabit centrum P , è quo circulus per puncta F, G , descriptus transibit per π , punctum Verticalis grad. 60. à puncto Horizontis C , distans versus Zenith. Si autem punctum in Verticali proponatur infra Horizontem quotcunque gradibus distans ab Horizonte, siue ad partes orientales, siue occidentales, describemus per punctum oppositum, quod supra Horizontem existit, ad contrarias partes circulum positionis, ut dictum est. Hic enim transibit etiam per punctum datum. Vt si describendus proponatur circulus positionis per grad. 60. Verticalis infra Horizontem ex parte orientali, describemus, ut dictum est, circulum per grad. 60. supra Horizontem ex parte occidentali, hoc est, numerabimus grad. 60. ex γ , usque ad δ , ex parte orientali, ut recta $F\delta$, centrum O , exhibeat, &c. Idem efficiemus, siue punctum datum Verticalis sit supra Horizontem, siue infra, si inuento eo puncto in Verticali, ex eius distantia ab Horizonte, ut propos. 5. Num. 18. traditum est, per ipsum, & per duo puncta F, G , circulum, ex scholio propos. 5. l. 4. Eucl. describamus, cuius centrum erit in recta OP .

Circulum positionis per quemvis gradum Verticalis datum describere.

6. I A M si per quoduis punctum in Astrolabio extra Aequatorem, & Verticalem primarium, assignatum describendus sit circulus positionis, inueniendum est in recta OP , centrum trium punctorum, quorum duo sunt F, G , & tertium illud, quod propositum est. Arcus autem Aequatoris inter punctum A , vel C , & intersectionem circuli descripti cum Aequatore metietur distantiam circuli positionis ab Horizonte in Aequatore. Item arcus Verticalis inter A , vel C , & descriptum positionis circulum metietur eiusdem circuli distantiam ab Horizonte in Verticali, si prius per ea, quæ propos. 5. Num. 19. demonstrauius, inquiratur, quot gradibus arcus ille Verticalis æquiualeat. Atque eadem hac ratione per arcum Aequatoris, vel Verticalis inter A , vel C , & quemcunque circulum positionis positum, cognoscemus, quantum ille circulus positionis distet ab Horizonte siue in Aequatore, siue in Verticali, prout vel ex sententia Ioan. Regiom. vel Campani, descriptus esse intelligitur: ac proinde intelligemus, quantum portionem ex domo cœlesti abscindat circulus quilibet positionis.

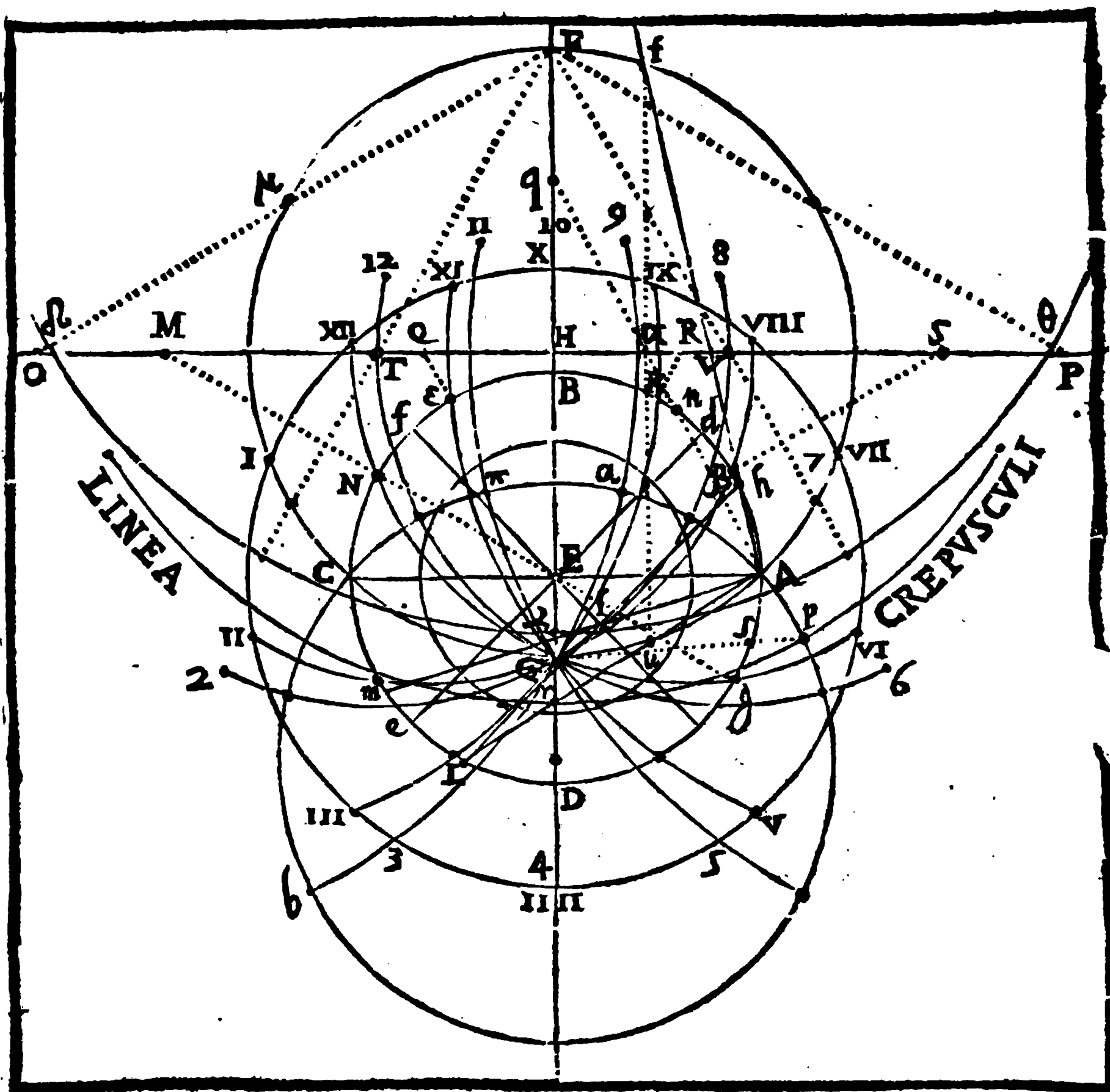
Per quoduis punctum datum extra Aequatorem, & Verticalem, circulum positionis describere.

Quantum quilibet circulus positionis ab Horizonte siue in Aequatore, siue in Verticali distet, cognoscere.

Crepusculinam lineam in Astrolabio describere.

7. L I N E A crepusculi, siue Auroræ descripta erit, si parallelus Horizontis rp , describatur, distans ab eo grad. 18. versus Nadir: propterea quod Sole, ubique in Ecliptica existat, parallelum Horizontis grad. 18. sub Horizonte existentem attingente, crepusculum matutinum incipit, & vespertinum finitur. Ita autem per ea, quæ propos. 6. demonstrata sunt, dictum parallelum rp , describemus. In Aequatore ducta Horizontis diametro de , & eius axe fg , sumantur infra de , duo arcus dh, el , grad. 18. ita ut recta ducta hL , diameter sit parallel

Ieli vtrumque crepusculum terminantis; & ex A, polo australi per h, L, radij emittantur abscindentes ex meridiana linea diametrum eiusdem paralleli visam. Sed quia radius Ah, nimis procul excurrit, satis erit inuenire punctum eius diametri extremum r, per radium AL, & centrum paralleli Horizontis per r, describendi; quod sic fiet. Per punctum l, vbi diameter ducta hL, axem Horizontis fg, secat, ducatur ex A, polo australi recta secans Aequatorem in m, &



Centrum lineæ
Crepusculinæ in
uenire.

arcui m f, æqualis sumatur f n. Nam radius A n, secabit meridianam lineam in q, centro paralleli Horizontis per r, describendi, hoc est, lineæ crepusculinæ, vt in Lemmate 35. & propof. 6. Num. 9. demonstrauiamus. Vel ita agemus. Sumpto arcu Aequatoris A f, grad. 18. ducemus ex G, polo Verticalis per f, rectam quæ secet Verticalem in p; eritque arcus Verticalis A p. grad. 18. infra Horizontem.

zontem, ex iis, quæ propos. 5. Num. 17. demonstrata sunt; ac proinde per p, parallelus crepusculi ducendus est. Si igitur per p, educatur linea Verticalem tangens, secabit ea meridianam lineam in q. centro paralleli per p, describendi, per ea, quæ à nobis propos. 6. Num. 10. demonstrata sunt. Vel denique in Horizonte accipiantur duo arcus Ft, Gu, grad. 18. in semicirculo FAG, quem propos. 6. Num. 4. ad parallelos Horizontis infra Horizontem spectare diximus; & recta iungatur t u, secans diametrum Horizontis in a. Nam recta ex A, per a, emissa cadet in q, centrum paralleli grad. 18. sub Horizonte existentis, vt propos. 6. Num. 6. demonstrauius. Cæterum puncta h, L, quæ diametrum paralleli crepusculi terminant, inueniemus sine auxilio diametri Horizontis de, hoc modo. Ex C, versus D, supputetur arcus conflatus ex altitudine poli, & grad. 18. vsque ad L, qui in Horizonte Romano complectitur grad. 60. Item ex B, versus A, arcus numeretur conflatus ex complemento altitudinis poli, & grad. 18. vsque ad h, qui in eodem Horizonte Romano grad. 66. complectitur. Nam ducta recta hL, diameter erit paralleli crepusculi; eo quod arcus CL, conflatus est ex C e, arcu altitudinis poli, & e L, arcu grad. 18. at arcus Bh, ex Bd, arcu complementi altitudinis poli, & dh, arcu grad. 18. Ex quo patet, Ioannem Stoflerinum (ac proinde & alios nonnullos, qui illum sequuntur.) errare, cum præcipit, tam ex C, versus D, quam ex B, versus A. supputandam esse altitudinem poli, vna cum grad. 18. Hoc enim solum verum est, vbi poli altitudo continet grad. 45. Ibi enim complementum altitudinis poli B d, æquale est altitudini poli C e, vel d A, vt constat.

Error Ioan. Stoflerini in linea crepusculi describenda.

PROBL. VIII. PROPOS. XI.

R E T E Astrolabij, id est, figuram, in qua Ecliptica in signa, ac gradus diuisa, vna cum stellis fixis continetur, construere.

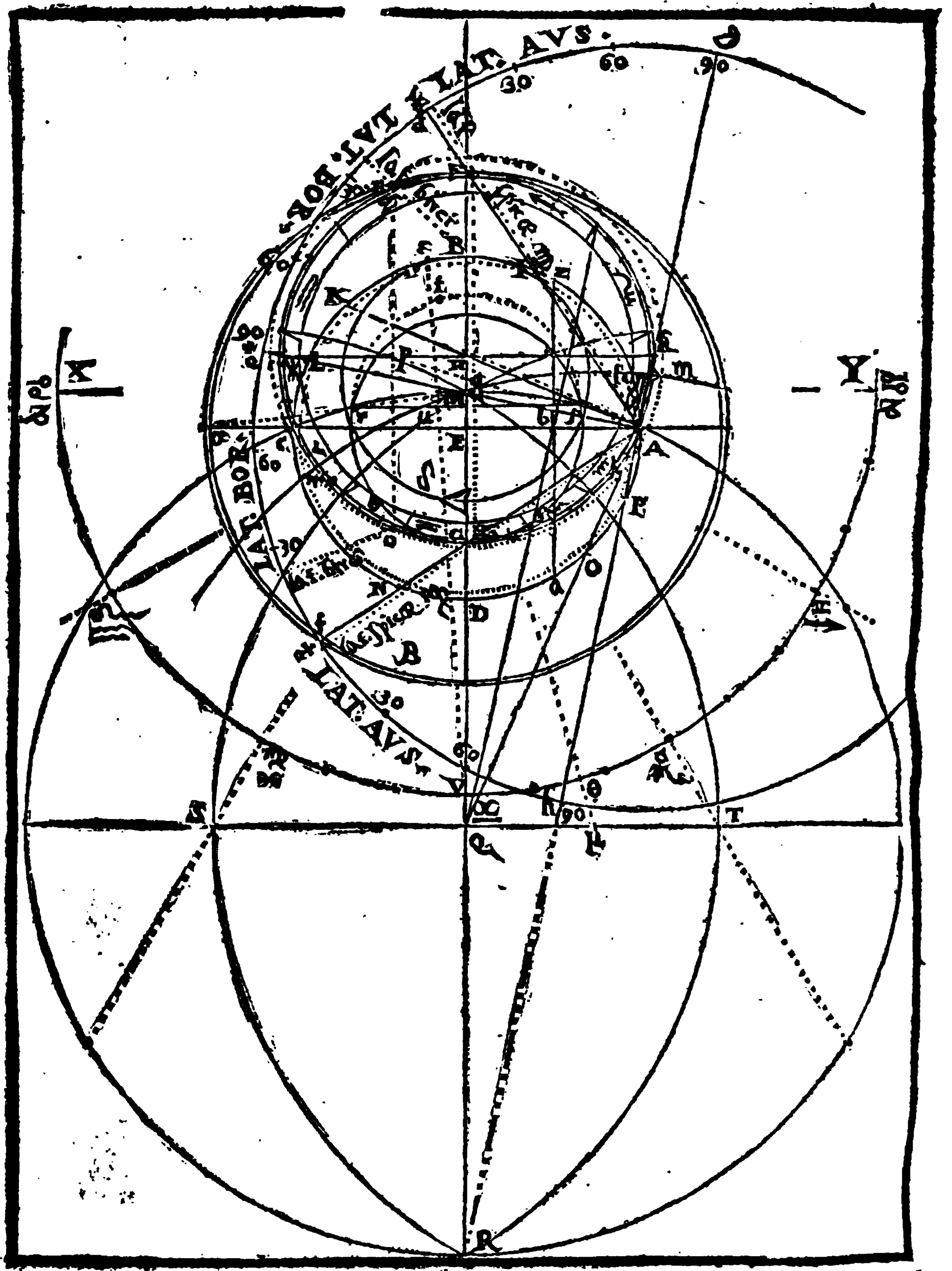
1. S I T circa E, centrum Astrolabii descriptus Aequator ABCD, cum tropicis, vt propos. 4. traditum est; & Ecliptica AFCG, tangens tropicum γ , in F, & tropicum φ , in G, descripta, vt propos. 5. tradidimus, circa centrum H, quod inuenitur per rectam ex A, polo australi per finem arcus AIK, qui complementi maximæ declinationis, est autem maxima declinatio BI, vel CL, & eius complementum AI, vel BL, duplus sit, aut (quod idem est) per finem arcus CK, qui maximæ declinationis CL, duplus sit, emissam, vt propos. 5. Num. 3. & 4. ostendimus. Nā diameter Eclipticæ per I, N, ducitur, distatq; à polo australi arcu AI, cuius complementum est maxima declinatio CL, vel BI. Et quia L, P, puncta quadrante distantia ab Ecliptica per I, N, ducta, poli sunt Eclipticæ, apparebunt ii poli per radios AL, AP, in punctis M, R, quorum australis, & remotior R, accuratius ita inuenietur. Ducatur ex A, per finem arcus AO, qui duplus sit maximæ declinationis AP, recta AO, cadens in Q, centrum circuli maximi per polos Eclipticæ, & principia γ , & φ , ducti, instar Verticalis primarii, si Ecliptica Horizon foret. Nam si ex Q, per M, circulus describatur transiens necessario per A, C, secabitur meridianam lineam in R, polo Eclipticæ: Et in recta ST, quæ per Q, ad MR, ducitur perpendicularis, existent omnia centra aliorum circulorum maximorum

Retæ Astrolabii construere.

Centrum Eclipticæ reperire.

Polos Eclipticæ inuenire.

Eclipticæ in 12. signa, & in 360. gradus diuisura.

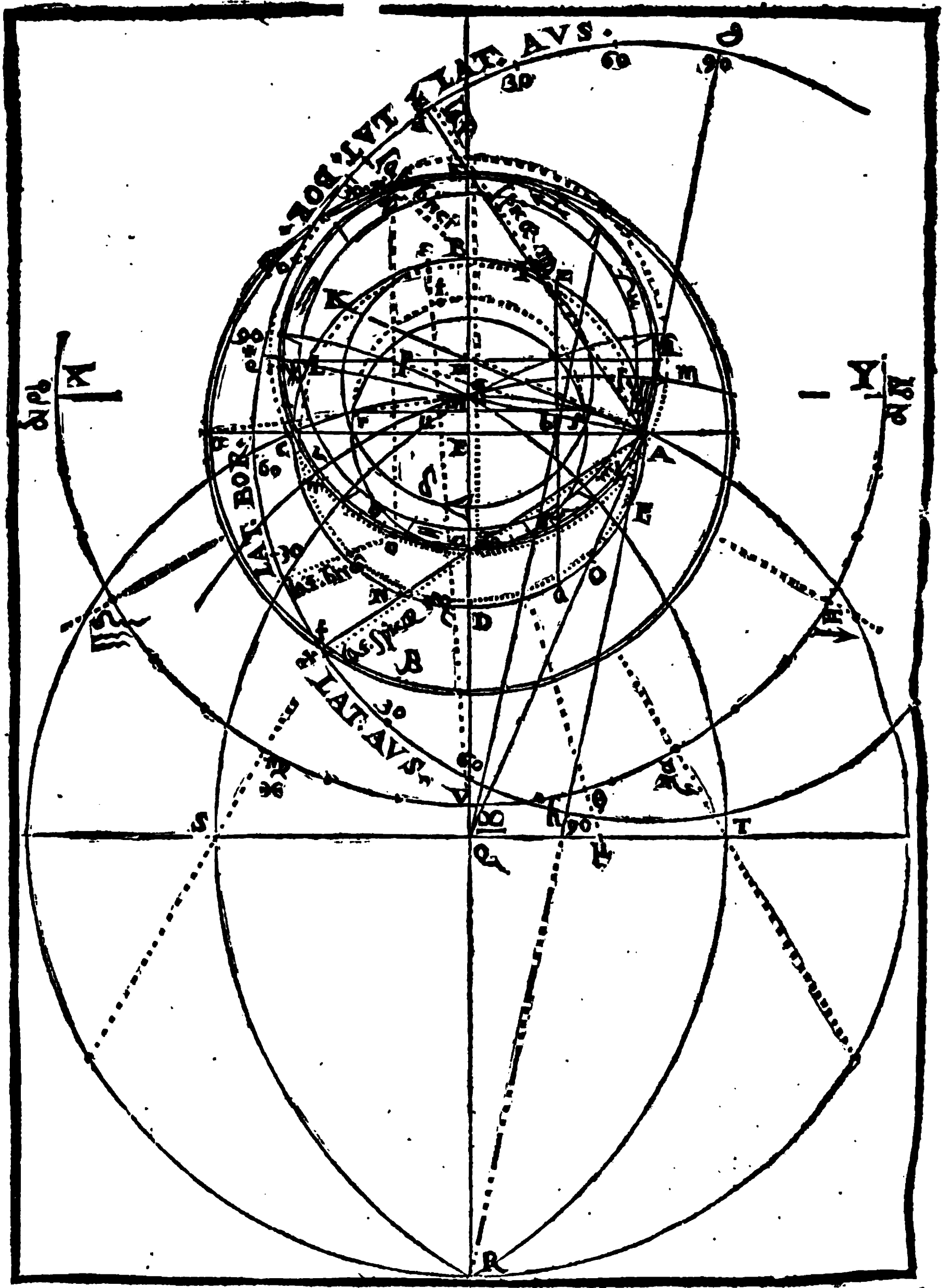


morū latitudinum per polos Eclipticæ M, R, ductorū; adeo ut circulo AMCR, secto in sex partes æquales, & rectis ex M, per sectionum puncta ductis, perpendicularis ST, secetur in centris eorum circulorum diuidentium Eclipticam in 12. signa, ut ex ijs constat, quæ propos. 8. Num. 2. de centris Verticalium demonstrauimus. Ita vides circulum MT, ex centro S, descriptum incedere per principia χ , & \mathfrak{m} ; circulum autem MS, ex T, descriptum transire per principia \mathfrak{m} , & γ . Quod si singulæ sex partes circuli AMCR, in tricenās partes siccantur, dabunt rectæ ex M, per illas sectiones emissæ in recta ST, centra aliorum circulorum maximorum, qui singula 12. signa Eclipticæ in tricenos gradus distribuunt. Sed quia inferior semicirculus circuli AMCR, longius excurrit, & non semper in proposito plano describi potest, inueniuntur eadem centra in recta ST, commodius, hac ratione. Semicirculus XVY, ex M, ad quoduis interuallum descriptus secetur in 6. partes æquales. Rectæ enim ex M, per singulas sectiones educæ dabunt centra binorum signorum, illorum videlicet, quæ ipsis sectionibus ascripta sunt. Et si singulæ illæ partes diuidantur in tricenos gradus, inueniuntur centra singulorum graduum, &c. ut ex ijs liquet, quæ in prædicta propos. 8. Num. 4. de centris Verticalium demonstrata sunt à nobis. Verum facilius Ecliptica in signa, & gradus distribuetur, si rectæ tam ex polo Eclipticæ M, quam ex altero polo R, si is in plano Astrolabij notatus sit, per duodecimas partes Aequatoris, & singulos eiusdem gradus ad Eclipticam usque emittantur, ut propos. 5. Num. 17. & 20. ostensum est. Vel si per duodecimas partes Aequatoris, singulosque eiusdem gradus ipsi meridianæ lineæ agantur parallelæ rectam AC, secantes in punctis, per quæ ex Q, centro circuli AMCR, rectæ traijciuntur, &c. ut in eadem propos. 5. Num. 24. monstratum est. Ita vides rectam Za, ipsi BD, parallelā distare ab A, grad. 60. secareque rectam AC, in b, ac denique rectam Qb, transire per principia \mathfrak{p} , & Ω , grad. 60. ab γ distantia, &c. Huc etiam transferri possunt, si lubet, aliz viæ diuidendi maximos circulos in gradus, quas propos. 5. & 6. præsertim Num. 25. propos. 6. exposuimus.

2. STELLAE fixæ exquisitissime per earum longitudes, latitudesque in reti Astrolabij reponentur, hoc modo. Descripto parallelo Eclipticæ per propositam stellam in sphaera transeunte, habita ratione latitudinis stellæ siue borealis, siue australis, numeretur in eo, initio facto ab eius intersectione orientali ad partes C, cum circulo AMCR, per principia γ , & \mathfrak{m} , transeunte, longitudo eiusdem stellæ, hoc est, distantia eius à principio γ , ut propos. 6. Num. 22. & sequentibus traditum est. Terminus enim numerationis erit locus stellæ propositæ. Parallelus autem quilibet Eclipticæ describetur, & in gradus distribuetur, eisdem modis, quibus paralleli Horizontis propos. 6. descripti sunt, & in gradus diuisi. Sed ut facilius res peragatur ea ratione, quam Num. 8. Illius propos. præscripsimus, præparanda erit figura hoc modo. Ex A, descripto ad quoduis interuallum circulo def, ducantur radii AI, AN, transeuntes per extremitates diametri visæ Eclipticæ FG, secantesque circulum def, in d, & f, eritque df, quadrans, cum ex Lemmate 10. similis sit semissi semicirculi ILN, Aequatoris, vel semicirculi Eclipticæ FCG. Ducatur quoque radius AL, transiens per L, polum Eclipticæ verum, & per M, polum visum, secansque circulum def, in e; eruntque arcus de, ef, æquales, cum per idem Lemma 10. semissibus quadrantum Aequatoris IL, LH, vel Eclipticæ FI, iG, similes sint. Nam recta Ae, per polum Eclipticæ ducta transit per extremitatem diametri Eclipticæ ik, ad FG, perpendicularis, ut in scholio propos. 5. Num. 14.

Stellas fixas recte
Astrolabii per
rū longitudes,
latitudesque
ponere.

Figuram præpa-
rare, per quam
facile quilibet pa-
rallelus Eclipti-
cæ in Astrolabio
describatur.



5. Num. 14. demonstrauimus. Sumptis deinde arcubus dg, fh, arcubus de, ef, æqualibus, quos etiam radius APR, transiens necessario, ex eodem scholio propositionis 5. Num. 14. per k, alteram extremitatem diametri Eclipticæ ik, abscindit; propterea quod tam rectæ Ak, AF, per Lemma 10. intercipiunt arcum dg, semissi quadrantis Eclipticæ FK, quam rectæ AP, AN, arcum fh, semissi quadrantis Aequatoris PN, similem; diuidantur singuli arcus dg, de, fh, fe, in 90. partes æquales, quæ graduum semisses erunt, initio semper facto à punctis d, & f. Nam per partes arcuum de, fe, inuenientur diametri visæ parallelorum latitudinum borealium, per partes autem arcuum dg, fh, diametri parallelorum latitudinum australium reperientur; ideoque illis adscripta est Latitudo borea, his vero Latitudo australis, vt statim cognoscatur, quam in partem latitudo proposita numeranda sit. Quo pacto autem ex circulo def, ita diuiso paralleli describantur, prop. 6. Num. 8. declaratum est, rursumque ex sequentibus exemplis intelligi potest. Qua item ratione huiusmodi paralleli in gradus sint distribuendi, in eadem propositione 6. Num. 21. & sequentibus traditum est.

3. SIT ergo, exempli gratia, reti imponenda Spica η , cuius longitudo à prima stella γ , continet grad. 170. vera aut longitudo à principio γ . grad. 197. Min. 55. & latitudo grad. 2. versus austrum. Ex d, & f, versus g, & h, supputetur latitudo grad. 2. hoc est, sumatur duæ partes ex 90. in quas vterque arcus dg, fh, diuisus fuit, ac si esset gradus, & ad fines ducantur ex A, duo radii abscindentes ex BD, diametrum visam paralleli australis Eclipticæ grad. 2. qui quidem duo radii tam ex Aequatore ab I, & N, versus A, quam ex Eclipticâ ab F, & G, versus k, 2. grad. auferent; propterea quod arcus circuli de f, à radio Ad, & eo, qui per latitudinem Spicæ transit; Item à radio Af, & eo, qui per latitudinem Spicæ transit, abscissi similes sunt semissibus arcuum tam ex Aequatore, quam ex Eclipticâ abscissorum, vt in 10. Lemmate demonstrauimus; ac proinde cum priorum vterque complectatur duos semigradus, hoc est, 1. grad. continebit quilibet posteriorum 2. grad. Deinde notetur intersectio diametri Eclipticæ ik, cum recta connectente duo puncta Eclipticæ duobus gradibus ab F, & G, versus k, distantia, per quæ nimirum prædicti duo radij transeunt. Nam radius ex A, per illud punctum intersectionis diametri ik, ductus indicabit in recta FG, centrum paralleli circa diametrum visam abscissam describendi, ex iis, quæ prop. 6. Num. 6. demonstrata sunt. Descripto ergo hoc parallelo, numeretur in eo vera stellæ longitudo, hoc est, grad. 197. min. 55. nimirum distantia eius ab γ , secundum signorum successionem. In fine namque numerationis stella collocanda est in dicto parallelo. Ita autem in dicto parallelo punctum reperiemus, quod gradum longitudinis 197. min. 55. terminet. Quoniam parallelus Eclipticæ in austrum recedit ab Ecliptica grad. 2. describemus parallelum Aequatoris totidem gradibus ab Aequatore in boream recedentem, & in eo numerabimus supradictam longitudinem, initio facto ab eius intersectione orientali ad partes C, cum recta EC, versus D, & A, progrediendo vsque ad l: quod in dato exemplo fiet, si ex grad. 197. min. 55. semicirculo dempto, reliqui grad. 17. min. 55. numerentur à recta EA, ex parte occidentali vsque ad l. Nam recta Ml, ex polo Eclipticæ ducta dabit in parallelo Eclipticæ punctum m, gradum 197. min. 55. longitudinis terminans.

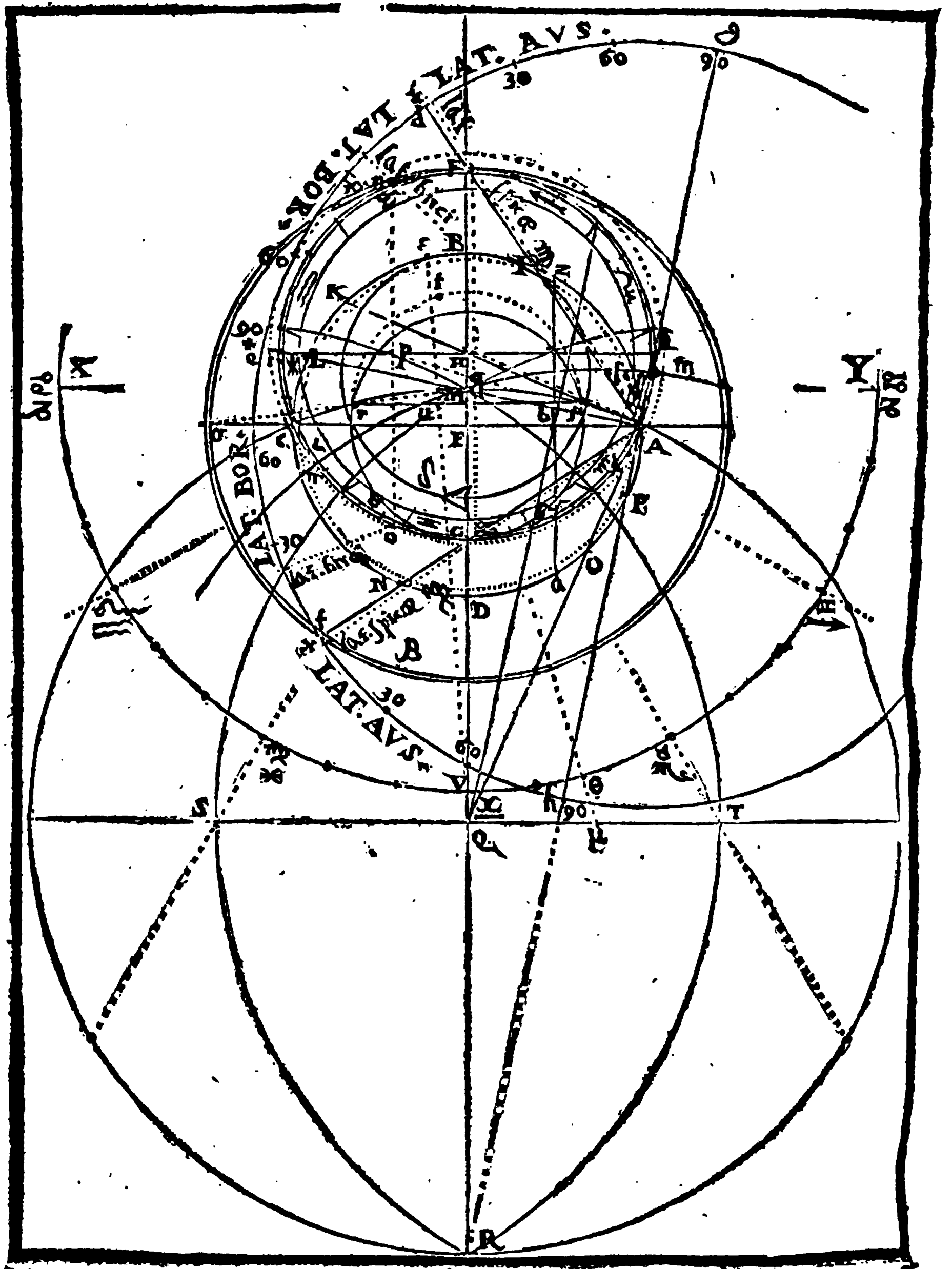
Spicam Virgatis
in reti collocandam

EX descripto porro parallelo Eclipticæ parallelus Aequatoris, per quem in illo longitudo inuenienda est, ita facile describetur, etiam si eius declinatio in Aequatore non supputetur. Ex M, polo Eclipticæ per punctum circuli AMCR,

Q q q

vbi

Parallelum Aequatoris ex parallelo Eclipticæ opposito, & vicissim hunc ex illo describere.



vbi a parallelo latitudinis diuiditur, recta ducatur. Hæc enim ex recta EA, vel EC, semidiametrum paralleli Aequatoris abscindet. Vicissim, si prius parallelus Aequatoris describatur, vt propos. 4. Num. 6. docuimus, tot gradibus à polo australi distans, quot gradibus parallelus Eclipticæ per stellam ductus à polo Eclipticæ boreali distat, describetur parallelus Eclipticæ hoc etiam modo. Ducta ex M, polo Eclipticæ per punctum sectionis paralleli Aequatoris cum recta EA, vel EC, linea recta, secabitur circulus AMCR, in puncto, per quod parallelus Eclipticæ describendus est; cuius centrum reperietur, si per punctum illud recta circulum AMCR, tangens ducatur, vt propositione 6. Num. 10. demonstratum est.

E V N D E M gradum m, longitudinis facilius reperiemus, etiam si neque circulus AMCR, neque parallelus Aequatoris descriptus sit, ex iis, quæ propos. 6. Num. 15. tradidimus. Quoniam enim longitudo continet grad. 197. min. 55. si eam ex tribus quadrantibus, hoc est, ex grad. 270. detrahamus, remanebunt grad. 72. min. 5. quibus stella in parallelo Eclipticæ à linea meridiana supra F, versus A, distat. Si ergo a puncto opposito infra G, in oppositam partem versus C, numeremus grad. 72. min. 5. in parallelo eodem Eclipticæ, cadet recta ex fine numerationis per polum M, extensa in punctum quæsitum m; propterea quod arcus paralleli prædicti inter meridianam lineam, & lineam ductam continet tot gradus apparentes, quot æquales continentur in arcu a linea meridiana infra G, versus C, numerato, vt loco citato demonstrauiamus.

I D E M locus stellæ m, id est, grad. 197, min. 55. longitudinis, reperietur per circulum maximum latitudinis per polos Eclipticæ ductum, hoc modo. Quoniam stella veram longitudinem habet grad. 197. min. 55. hoc est, in grad. 17. minut 55. ω , existit, numerabimus à puncto V, principio ω , versus π , in circulo XVY, grad. 17. min 55. vsque ad θ , & ex M, per θ , rectam extendemus secantem rectam ST, in μ , centro circuli maximi π M m, transeuntis per grad. 17. min. 55. ω , & γ , secantisque Eclipticæ parallelum in m, puncto eiusdem longitudinis.

4. S I T rursus imponenda reti stella, quæ vocatur Hircus, in sinistro humero Aurigæ fulgens, cuius longitudo à prima stella γ , continet grad. 48. min. 20. & vera longitudo à principio γ , grad. 76. min. 15. Latitudo aut, eaq; borealis, grad. 22. min. 30. Numerata ergo latitudine a punctis d, & f, versus e, ductisq; per fines numerationum radiis, secabitur FG, in extremitatibus diametri visæ paralleli latitudinis: & si puncta n, o, in quibus radii illi Eclipticam secant, coniungantur linea recta, secabitur diameter ik, Eclipticæ in puncto p, ad quod radius ex A, egrediens dabit q, centrum paralleli δ r s f, per stellam transeuntis, & circulum AMC, in r, s, secantis. Describatur præterea parallelus Aequatoris $\alpha\beta$, cuius declinatio sit australis, & æqualis latitudini boreali paralleli δ r s f, grad. 22. min 30. cuius quidem semidiametrum E α , abscindit recta M r, producta. Numerata autē longitudine stellæ ex α , vsque ad β , secabit recta $\mu\beta$ parallelum latitudinis in δ , puncto eiusdem longitudinis. In δ , ergo locus erit stellæ propositæ: quem ita etiam reperiemus. Descripto circa diametrum paralleli latitudinis visam r s, (quæ nimirum communem sectionem paralleli, & circuli maximi per polos Eclipticæ, & principia γ , & ω , ducti repræsentat) circulo r t s, numeretur longitudo stellæ ex r; versus vtramvis partem vsque ad t, punctum, ex quo ipsi BD, parallela acta secet eandem diametrum r s, in u. Recta enim Qu, secabit parallelum latitudinis in duobus punctis δ , s, quorum vtrumq; à puncto s, abest grad. 76. min. 15, vt propos. 6. Num. 26, demonstratum est, quibus punctum

Facillime inueni-
rio puncti longi-
tudinis ipse Vir-
go in paral-
lelo latitudinis
inueniatur.

Stellam, quæ vo-
catur Hircus, in
reti disponere.

et ab eodem puncto r , distat. Et quia stella est in boreali medietate Eclipticæ, cum eius longitudo ab γ , minor sit, quam grad. 180. erit punctum δ , in inferiori medietate paralleli latitudinis, quæ ad boream vergit, locus stellæ. Quod si stella quæpiam eandem habuerit latitudinem, eandemque distantiam ab γ , sed contra signorum successionem, ita ut eius vera longitudo contineat grad. 283. min. 45. erit eius locus in puncto ϵ , ad austrum spectante. In hoc porro exemplo laborandum non est, ut locus stellæ per circulum maximum per polos Eclipticæ ductum inquiratur, cum id perincommodum sit, propterea quod eius centrum nimis procul abest in recta ST , à puncto Q , versus T ; quippe cum stella longitudinem habeat grad. 76. min. 15. hoc est, in grad. 16. min. 15. II. existat.

S E D hic quoque sine circulo $AMCR$, & parallelo Aequatoris $\alpha\beta$, facilius reperiemus punctum δ , longitudinis stellæ grad. 76. min. 15. Cum enim hæc distantia sumatur ab γ , versus σ , distabit eadem stella à σ , versus γ , grad. 13. min. 45. Si igitur ex parallelo latitudinis $\delta r \epsilon f$, à meridiana linea infra polum M , versus r , abscindatur arcus grad. 13. min. 45. terminabitur arcus ille in δ , loco stellæ. Ita autem agemus per ea, quæ propos. 6. Num. 25. scripsimus. In dicto parallelo $\delta r \epsilon f$, à linea meridiana supra polum M numerentur versus f , grad. 13. min. 45. Recta enim ex fine numerationis per polum M , extensa secabit prædictum parallelum in δ : propterea quod, ut loco citato ostendimus, arcus paralleli inter lineam ductam, & meridianam infra polum M , tot gradus apparentes continet, quot æquales in arcu opposito inter easdem rectas supra polum M , continentur.

E O D E M prorsus modo quævis alia stella, cuius longitudo, latitudoque notæ sint, in Astrolabio describetur.

5. Q V O D si præ manibus habeantur declinationes, ascensiones rectæ, & mediantiones cæli stellarum, quæ in reti imponendæ sunt, collocabuntur in Astrolabio eadem stellæ sine magno labore, hac ratione. Ducta ex centro Astrolabii per gradum Eclipticæ, cū quo stella cælum mediat, hoc est; cū quo ad Meridianum pervenit, vel per finem ascensionis eius rectæ in Aequatore linea recta; ubi eā secabit vel parallelus latitudinis, vel declinationis stellæ, ibi locus erit eiusdem in reti, vel Astrolabio. Sic etiam eiusdem locus erit in puncto, ubi parallelus latitudinis parallelum declinationis interfecabit. Sed prior ratio per stellæ longitudinem, latitudinemque à nobis explicata certior est, cum raro tabulæ reperiuntur, quæ stellarum declinationes, rectas ascensiones, mediantionesque cæli sine errore contineant, longitudes autem earundem à prima stella γ , cum earum latitudinibus eadem semper permaneant; ita ut cognita distantia primæ stellæ γ , à principio γ , omnium aliarum distantiarum notæ fiant, ut mox dicemus.

Facillime invenio puncti longitudinis in parallelo latitudinis eiusdem.

Stellas fixas rectas Astrolabii per earum declinationes, ascensiones rectas, & cæli mediantiones, imponere.

S C H O L I U M.

1. Q V O N I A M præcipuus usus stellarum fixarum in Astrolabijs vulgaribus est, ut per eas nocturno tempore hora investigetur, danda opera est, ut in toto ambitu retis aliquot stellæ contineantur, eaque quam paucissima, ne multitudo confusionem generet; ita tamen, ut circumducto reti quomodocunque, semper una vel altera, cum minimam, supra Horizontem existat: quibus reti impositis, excindenda sunt partes superflue, solamque in eo retinenda stella, & Ecliptica in gradus diuisa, in hunc finem, ut quilibet gradus Eclipticæ, & cacumen cuiusvis stellæ constitutus possit in quolibet puncto plani Astrolabij, in quo circuli sphaera eundem semper situm obtinentes descripti sunt.

Vides præcipuum stellarum in Astrolabijs vulgaribus usum.

Quid in hoc Astrolabio de Stellaribus sit indicatum.

sunt, cuiusmodi sunt Aequator, tropici, Verticalis, Horizon, eiusque paralleli, circuli horarii, & domorum caelestium, &c. quae res industria potius propria ad similitudinem alterius cuiuspiam Astrolabii perficienda erit, quam pluribus verbis inculcanda. Sed quia nos praeter hunc stellarum usum docebimus quoque, quanam ratione cuiusvis stellae declinatio, ascensio tam recta, quam obliqua, & calis mediatio, ex eius longitudine, latitudineque cognitis inueniri possit, diligenter memoria mandandum est superius nostrum praeceptum de stellis in Astrolabio describendis, ut locus stellae cuiuslibet in plano Astrolabii reperiatur, quando usus ita postulauerit. Nunc autem ut pro horis nocturnis tempore explorandis stellae necessaria in Astrolabio possint reponi, proposuimus hic nomellarum stellarum longitudes veras, quae à principio ♈, numerantur, hoc est, loca in Zodiaco; Deinde earundem latitudines, declinationes, ascensiones rectas, mediantiones denique calis, siue puncta Zodiaci, cum quibus ad Meridianum quaecumque perueniunt tam supra Horizontem, quam infra: ubi littera S, latitudinem, declinationemque significat septentrionalem, & littera M, meridionalem. Denique numeri ipsis stellis praefixi, cuiusnam ipsae sint magnitudinis, denotant. Ceterum longitudes stellarum

—————

ex tabulis Prutenicis diligenter, & accurate supputauimus ad annum 1600. completum. Deinde ex hisce longitudinibus declinationes, ascensiones rectas, calique mediationes venati sumus per doctrinam sinuum. Modum, quem tenuimus hac in re, lib. 3. cum in usu Astrolabij iisdem de rebus disputabimus, aperiemus, ut quislibet, cum libuerit, calculum nostrum examinare queat. Neque enim ullis tabulis declinationum, ascensionum, mediationum cali, & aliarum rerum, quae ex longis supputationibus pendunt, omnino fidendum puto, cum facile in ijs, nobis non animaduertentibus, error aliquis possit admitti. Atque in hoc nostro calculo ratio habita est semper partis proportionalis in sinubus, & minutis, ut in usu tabula sinuum monui. Sed in nostra tabella negleximus secunda, quando pauciora sunt, quàm 30. & pro pluribus quam 30. unum minutum adiecimus. Itaque ut ex declinationibus supputentur ascensiones rectae, non sunt ea accipienda, ut in tabella descripta sunt, sed prout inuenta sunt per doctrinam sinuum, unà cum secundis. Verum hac de re plura lib. 3. scribemus.

2. P O R R O loca stellarum in Zodiaco inueniuntur. si longitudinibus earum, quas in nostris commentarijs in sphaeram ex probatis auctoribus notauimus, adiciatur vera praecessio aequinoctiorum, quae ex Prutenicis tabulis ad annum Domini 1600. post correctionem Gregorianam completum supputata continet grad. 28. min. 5. Numerus dein conflatus ex gradibus per 30. diuidatur. Quoties enim numerus, quot signa pertransierit stella, indicabit, reliquus autem numerus gradum signi insequentis, in quo existit, ostendet, & si apponantur minuta relictæ, si quæ sunt, habebitur verus locus stellæ in Zodiaco. Verbi gratia, Prima stella ♈, quæ est in cornu praecedenti, & dextro, nullam habet longitudinem in tabula stellarum fixarum, quam in sphaera commentarijs conscripsimus, cum ab ea aliarum longitudes numerentur. Adiecta igitur vera praecessione aequinoctiorum grad. 28. min. 5. fit vera longitudo eius stellæ grad. 28. min. 5. Et quia in hac longitudine nullum signum integrum continetur, existet stella prima ♈, in grad. 28. min. 5. primi signi, quod est Aries. Rursus Spica ♊, longitudinē habet grad. 170. min. 0. si addantur grad. 28. min. 5. vera praecessionis aequinoctiorum, fiet vera longitudo grad. 198. min. 5. Diuisus grad. 198. per 30. fit quotiens 6. & supersunt 18. Pertransiit ergo stella sex hac signa, ♈, ♉, ♊, ♋, ♌, ♍, existitque in grad. 18. min. 5. proxime sequentis signi ♎. Eadem ratio est de cæteris. Quod si numerus conflatus ex additione vera praecessionis aequinoctiorum maior fuerit circulo integro grad. 360. reijciendus erit integer circulus grad. 360. antequam fiat diuisio, vel post factam diuisionem abijciendus integer Zodiacus 12. signorum. Verbi gratia, stella secunda magnitudinis, quæ in umbilico Pegasi, & in capite Andromedæ existit, longitudinem à prima stella ♈, habet grad. 341. min. 10. addita vera praecessione aequinoctiorum grad. 28. min. 5. efficietur summa grad. 369. min. 15. Abiecto integro circulo grad. 360. relinquentur grad. 9. minut. 15. primi signi ♈, pro loco stellæ. Vel diuisa vera longitudo grad. 369. min. 15. per 30. reperientur signa 12. grad. 9. min. 15. Reiectis ergo 12. signis, reperiatur idem locus stellæ in grad. 9. min. 15. ♈. Hac autem praecessio aequinoctiorum grad. 28. minut. 5. retineri potest pro pluribus annis annum 1600. insequentibus, quod propter tarditatem motus stellarum ab occasu in ortum non tam cito loca in Zodiaco mutare dignoscantur. Qui tamen exquisita earum loca desiderat, ei vera aequinoctiorum praecessio inuenienda erit, cum minimum pro singulis 20. annis, & pro eisdem iterum declinationes stellarum, ascensiones rectæ, ac mediationes cali supputanda. Has enim mutari necesse est, mutatis stellarum locis in Zodiaco.

Loca stellarum
in Zodiaco
reperit ex earum
longitudinibus.

S E D ut in hac parte studiosos molestia calculandi veram praecessionem aequinoctiorum leuaremus, supputauimus sequentem tabellam, ex qua cuiusque anni à principio Olympiadum, quod incidit in annum 774. ante Christum Dominum, usque ad annum 3000. p. st. Christum, praecessio vera aequinoctiorum facillimo negotio erueatur. Nam

si annus

Praecessionem veram
aequinoctiorum ex tabella
ad plurimos annos eliceat.

si annus propositus in tabella reperitur, apparebit illico de regione illius vera æquinoctia-
rum præcessio in gradibus, ac minutis. Positi sunt autem in tabella anni centesimi, nisi
quando, ob insignem memoriam alicuius rei, anni nonnulli inter centesimas interiecti
sunt: Cuiusmodi sunt anni, quibus vel insignes Astronomi floruerunt, vel à quibus, ve-
luti radicibus, motus caelestes Astronomi supputarunt: quale est tempus Nabonnassari
regis, qui & Nabuchodonosor, vel Salmannassar, à quo Ptolemaeus motus supputavit.
Quod si annus datus in tabella non reperitur, accipienda est differentia inter duas ve-
ras præcessionis proximorum duorum annorum, quorum unus minor est anno proposito,
& alter maior, una cum differentia horum annorum. Nam si fiat, ut differentia bo-
rum annorum ad differentiam præcessionum, ita differentia inter alterum eorum anno-
rum, & annum propositum, ad aliud, reperiatur differentia præcessionis addenda præces-
sioni minoris anni tabella, si differentia inter illum annum, & annum propositum adbo-
bita est; vel auferenda à præcessionis maioris anni, si accepta sit differentia inter illum,
& annum datum. Hac enim ratione acquisitæ spatio præcessio cuiusque anni invenie-
tur, non secus, ac si per tabulas Prutenicas arueretur, & solum differentia aliquando
erit in paucis quibusdam Secundis, qua merito negligi possunt. Verbi gratia. Quaren-
da sit vera æquinoctiorum præcessio ad annum 880. quo Albatognius floruit. Detra-
hatur præcessio anni 800. grad. 16. min. 44. ex præcessionis anni 900. grad. 18. min. 33.
& fiat, ut 100. anni ad præcessionum differentiam grad. 1. min. 49. ita anni 80. (diffe-
rentia annorum 800. & 880.) ad aliud, reperianturque grad. 1. min. 27. Si igitur adda-
tur grad. 1. min. 27. ad grad. 16. min. 44. (præcessionem anni 800.) fiet præcessio grad.
17. min. 11. fere pro anno 880. Vel fiat, ut 100. anni ad præcessionum differentiam
grad. 1. min. 49. ita anni 20. (differentia annorum 880. & 900.) ad aliud, reperianturque
pars proportionalis min. 12. fere congruens illa tempore anni 20. qua ablata ex grad.
18. min. 33. (præcessionis anni 900.) reliquam faciet præcessionem anni 880. grad. 17.
min. 11. ut prius. Eadem ratio est de cæteris. Anni autem huius tabella intelligendi
sunt expleti, atque integri tam post Christum, quam ante: Et cuiusque præcessio sumi
potest pro radice præcessionis sequentium annorum. Ut si quis præcessionem ex tabulis
Prutenicis vellet supputare ad annum 1638. aruere possit præcessionem pro 38. annis, &
ei adijcere præcessionem anni 1600. huius tabella, tanquam radicem.

TABELLA PRÆCESSIONIS AEQVINOCTIORVM.

TEMPVS	Annus ante Christum	Præcessio S G M	TEMPVS	Annus post Christum	Præcessio G M	Annus post Christum	Præcessio G M
Ab Olympiadibus	774	5 54 44		400	9 56	1600	28 6
Ab Vrbe condita	750	5 55 46		500	11 28	1700	19 3
A Nabonnassaro	746	5 55 50		600	13 8	1800	30 3
Thaletis	637	5 57 40		700	14 54	1900	31 7
Metonis	431	0 0 41		800	16 44	2000	32 19
A morte Alexandri	324	c					9
Trionchiar	292	c					0
Hipparchi	126	c					8
Iulij Cæsaris	45	c					4
CHRISTI	Post	0					7
Menclai	Chri- 100	c					1
Ptolemæi	stum. 138	c					1
	200	c					1
	300	c					1
Concilij Nicæni	325	c					1

PROBL. IX. PROPOS. XII.

CIRCVLVM quemlibet maximum, cuius positio, ac situs in sphæra non ignoretur, eiusq; parallellos, ac Verticales in Astrolabio describere.

1. **SIT** in Astrolabio, cuius centrū *E*, Aequator *ABCD*; Horizon *AFCG*; & Verticalis *AHCI*: (In ijs, quæ sequuntur, magno vsui erit, si in plano aliquo vel charta, descripti sint potissimī circuli sphæræ, tanquam in Astrolabio, cuiusmodi sunt Aequator, Ecliptica, Horizon, & Verticalis primarius propositæ regionis, & duo tropici; in hunc finem, ut eorum cuiuslibet magnitudinem, & situm in promptu habeamus.) sitque propositum, ut circulus maximus describatur, secans Horizontem in puncto, quod ab ortu æquinoctiali *C*, versus austrum *F*, absit grad. 30. ac proinde totidem gradibus ab occasu æquinoctiali *A*, versus boream *G*; at vero Meridianum in puncto, quod supra Horizontem ab Aequatore in austrum vergat grad. 24. quod sic fiet. Inuento puncto *N*, in Horizonte, quod à *C*, grad. 30. distet: Item puncto *P*, quod totidem gradibus ab *A*, recedat, illud in austrum, & hoc in boream; quæ puncta hic inuenta sunt per rectas *HM*, *HO*, quæ auferunt ex Aequatore arcus *CM*, *AO*, grad. 30. ut propos. 5. Num. 17. ostensum est. Satis autem est, inuenisse alterum punctorum *N*, & *P*. Nam recta ex eo per centrum *E*, ducta exhibebit alterum, cum illa puncta per diametrum opponantur. Deinde in meridiana linea quærat punctum *R*, distans à *B*, grad. 24. quod fiet, si arcus sumatur *BQ*, in Aequatore grad. 24. & recta ducatur *AQ*, secans meridianam in *R*. Quod si arcui *BQ*, sumatur æqualis oppositus *DS*, dabit recta *AS*, in eadem meridiana punctum *T*, puncto *R*, oppositum, ut ex iis liquet, quæ propos. 6. Num. 13. demonstraui. Et quia circulus maximus in sphæra transit per duo puncta opposita, habebimus quatuor puncta *N*, *R*, *P*, *T*, per quæ circulus maximus propositus describendus est. Inuento ergo *V*, centro trium quorumlibet punctorum, quod quidem est in concursu duarum perpendicularium rectas *NP*, *RT*, bifariam secantium, ex coroll. propos. 1. lib. 3. Eucl. erit circulus *NRPT*, ex *V*, descriptus, per tria illa puncta, qui omnino & per quartum incedet, maximus ille, quem describere iussi sumus, cum transeat per puncta Horizontis, ac Meridiani proposita, quæ quidem per diametrum opponuntur. Atque hac ratione per duo quæcunque puncta data, vnum in vno circulo maximo, & alterum in alio circulo maximo, circulum maximum describemus, si eis opposita puncta inuestigentur, ut quatuor puncta habeantur, per quæ describendus est. Ut si in Horizonte detur punctum *N*, in Meridiano punctum *R*, inquiremus eis puncta opposita *P*, *T*, &c. Quod si ea puncta non assignentur, sed eorum gradus duntaxat exprimantur, nimirum in Horizonte grad. 30. ab ortu in austrum, & in Meridiano grad. 24. ab Aequatore in austrum, inuestigandi erunt illi gradus, puncta videlicet *N*, *R*, ut paulo ante factum est.

2. **QVOD** si describendus sit circulus maximus referens planum aliquod declinans à meridie, verbi gratia, in occasum grad. 30. & ad Horizontem inclinaturn grad. 26. ex parte australi, (quo pacto autem cuiusque plani declinatio,

R r r

incli-

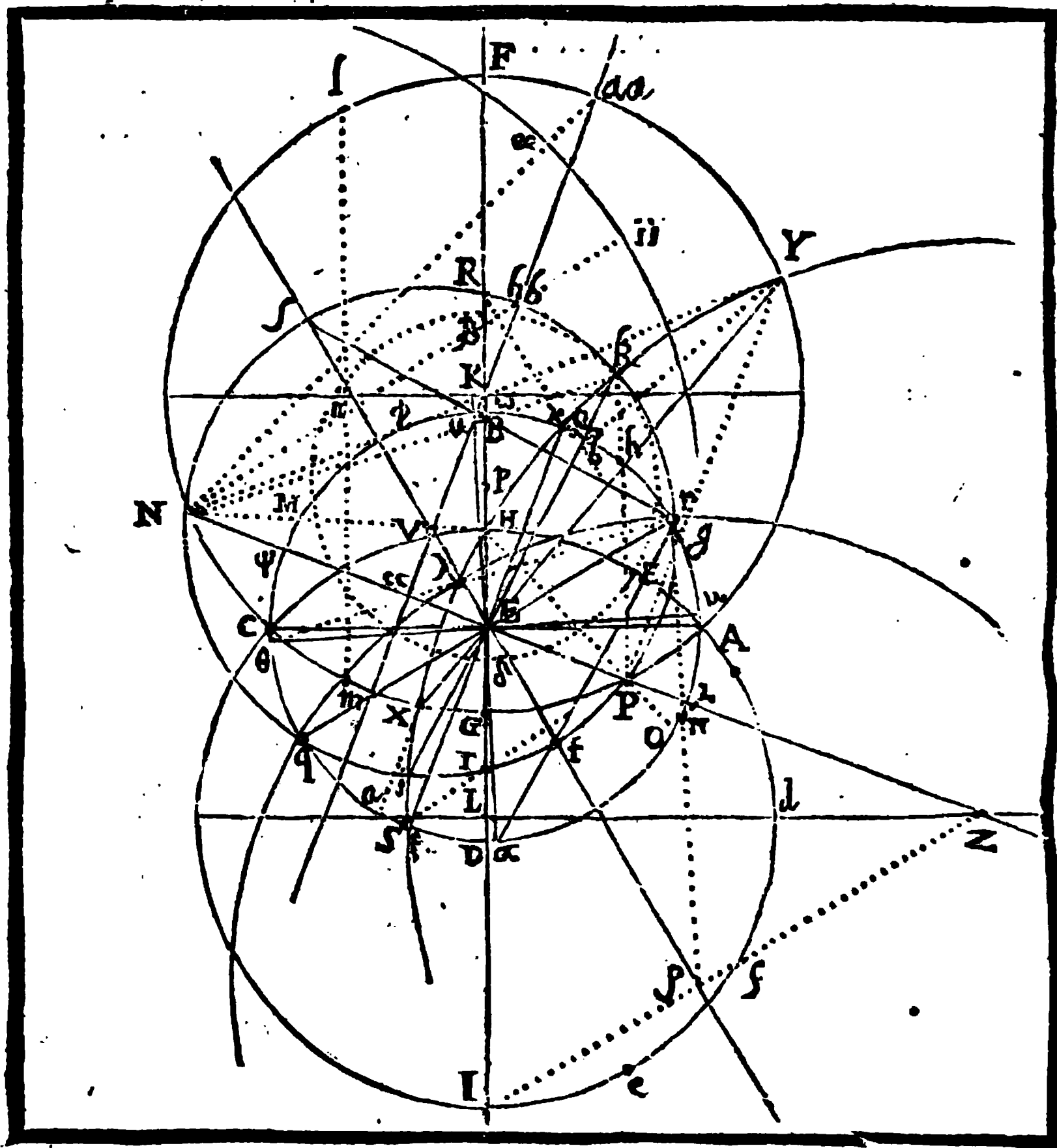
Circulum maximum per duo puncta, quorum vnum in Horizonte, & alterum in Meridiano datum sit, vel per gradus expressum, in Astrolabio describere.

Per duo puncta, quorum vnum in circulo aliquo maximo Astrolabii, & alterum in alio quopiam circulo maximo sit datum, vel per gradus expressum, circulum maximum describere.

Circulum maximum, cuius declinatio à Verticali, & inclinatio ad Horizontem nota sit, in Astrolabio describere.

hic describere, be-
neficio Verticalis
circuli inclinatione
metientis.

inclinationeque reperiatur, in Gnomonica lib. 1. propos. 23. docuimus.) secabit
rursum ille circulus Horizontem in punctis H, P, quorum illud ab ortu in au-
strum, hoc vero ab occasu in boream vergit: quæ quidem reperiuntur, vt prius;
eruntque poli Verticalis circuli per polos Horizontis, & dati circuli transeun-
tis, inclinationemq; eius ad Horizontem metientis. Cum .n. hic Verticalis rectus
esse debeat, & ad Horizontem, & ad circulum datum; transibit per vtriusque



Verticalem, qui
propositi circuli
inclinationem ad
Horizontem me-
tietur, describere.

polos, ac proinde vicissim vterque per illius polos transibit, ex scholio propos.
15. lib. 1. Theod. ideoque puncta N, P, vbi se interfecant, poli ipsius erunt. Et
quia poli quadrante maximi circuli absunt a maximo suo circulo, ex coroll. pro-
pos. 16 lib. 1. Theod. si inueniantur in Horizonte puncta X, Y. grad. 90. distan-
tia à polis H, P, vel quod idem est, grad. 30. à punctis G, F: quod fiet per rectas
ex N, ductas per puncta Aequatoris a, b, quæ 30. grad. à punctis D, B, ab-
sunt

sunt ; describendus erit Verticalis dictus per puncta X , H , Y , ex centro Z , quod in recta LZ , ad meridianam lineam in L , centro primarii Verticalis perpendiculari , hoc modo reperietur . Quoniam ille Verticalis a primario ab ortu in boream , vel ab occasu in austrum grad. 60. recedit , sumemus arcum de , in Verticali , grad. 60. & arcum I e , duplicabimus usque ad f ; Vel ab H , sumemus arcum 6. grad. duplicatum usque ad f . Nam recta I f , secabit LZ . in Z , centro Verticalis dati , vt propos. 8. Num. 10. traditum est . Idem centrum Z , exhibebit recta NP , producta , propterea quod poli illius Verticalis , & centrum in eadem recta NP , per centrum , & polos ipsius ducta existit , vt in eadem propos. 8. Num. 19. ostensum est . Descripto autem Verticali XHY , si ex eo abscindatur arcus Yk , grad. 29. vt propos. 5. Num. 17. traditum est , habebimus tria puncta N , k , P , per quæ propositus circulus describendus est , qui necessario transibit per quartum punctum i , puncto k , per diametrum i E k , oppositum . Sic autem arcum Yk , grad. 25. auferemus . Ducta ex P , polo Verticalis XHY , ad Y , recta PY , secante Aequatorem in g , accipiat arcus gh , grad. 26. Nam recta Ph , abscindet quæsitum arcum Yk , grad. 26. Aut ex altero polo N , ducatur recta NY , secans vel tangens Aequatorem in φ , (In hoc exemplo tangit , & non secat , ac proinde & Verticalem tangit in Y , vt in scholio propos. 5. Num. 15. monstratum est) sumaturque arcus φ ω , grad. 26. Recta enim Nω , dabit idem punctum k . Vbi cernis . arcus Aequatoris γg , & φ , idem punctum Y , exhibentes , esse æquales , ab oppositis Aequatoris punctis inchoatos . Item arcus γh , & ω ; nec non & tam arcus x g , x φ , x h , x ω , æquales esse , quorum principium in eadem sectione x , existit , ipsi autem in contrarias partes tendunt . Id , quod propos. 5. Num. 23. obseruandum esse monuimus . Vel certe describatur parallelus Horizontis βke , grad. 26. ab Horizonte distans hoc modo . Sumptis duobus arcubus Fl , Gm , grad. 26. ducatur recta l m , secans diametrum Horizontis Kn , in n . Iunctis namque rectis Al , Am , An , secantibus meridianam in β , δ , p , erit βδ , diameter eius paralleli , & p , centrum , vt ex iis constat , quæ propos. 6. Num. 6. demonstraui . Parallelus ergo ex p , per β , δ , descriptus secabit Verticalē XHY , in k , puncto , quod arcum Yk , grad. 26. aufert . Immo si describatur parallelus βδ , atque in eo ex puncto e , numerentur grad. 60. vt propos. 6. Num. 22. docuimus , usque ad k , inuentum erit punctum k , per quod circulus maximus propositus transire debet , etiam si Verticalis XHY , descriptus non sit . Quæ quidem ratio commodissima est , quando Verticalis ille parum à Meridiano distat , ac proinde difficilis admodum eius redditur descriptio , propter nimiam distantiam eius centri in recta LZ , à puncto L . Ad finem quoque scholii propos. 15. reperies facillimam , pulcherrimamque praxim , qua sine Verticali , & parallelo Horizontis tertium punctum bb , inueniatur , per quod circulus propositus describendus sit . Necessè est autem , si erratum non est , puncta q , r , vbi circulus maximus descriptus Aequatorem secat , per diametrum esse opposita , hoc est , rectam q , r , per centrum E , transire ; propterea quod maximi circuli in sphaera se mutuo bisariam secant : quod etiā in scholio propos. 5. Num. 6. monuimus . Hinc enim fit , vt omnes circuli in Astro labio quomodocunque per duo puncta per diametrum opposita descripti , qualia sunt in proposito exemplo puncta N , P , & R , T , secant Aequatorem bisariam , cum circulos sphaeræ maximos referant . Qua de re plura in scholio huiusce propositionis scribemus .

3. VT autem parallelus huius circuli maximi descripti NRPT , describamus , inuenienda est vera eius diameter in Aequatore , tanquam Meridiano Analemmatis , vt propos. 8. Num. 16. præcepimus , hoc nimirum modo . Per E , centrum

R r r 2

Astro-

Arcum , data in-
clinationis ex de-
scripto ; Verticali
inclinatione pro-
positi circuli me-
tente , abscinde-
re .

Circulum eundē
maximum , cuius
declinatio a Ver-
ticali , & inclina-
tio ad Horizontē
nota sit in Astro-
labio describere ,
beneficio paralle-
li Horizontis , si-
ne Verticali incli-
nationem metien-
te .

Commoditas po-
sterioris huius de-
scriptionis .

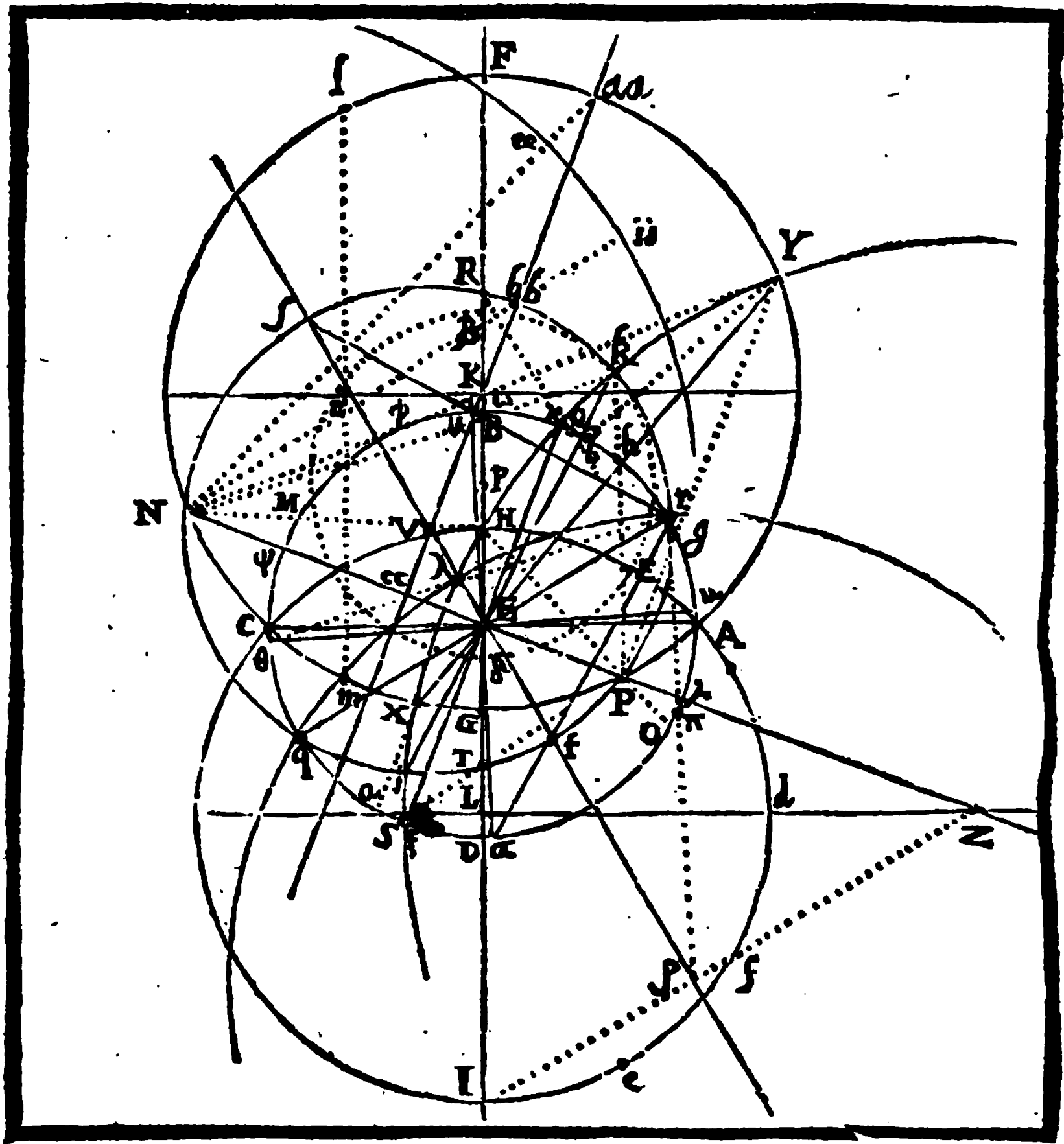
Circulum eundē
maximum facili-
ter praxi per do-
ctrinam scholii
propos. 15. descri-
bere .

211.1. The.
Omnes circulos
in Astro labio per
duo puncta per
diametrum oppo-
sita descriptos se-
cant Aequatorem
bisariam .

§ 3. *tertija*

Diametrum veri
circuli maximi
descripti, eiusde-
polos, & alti-
tudinem poli su-
pra eandem line-
am.

Astrolabii, & V, centrum circuli descripti, ducatur recta st , quæ ad q r, in cir-
culo NRPT, existentem, quam in E, bifariam dividit, è centro V, veniens per-
pendicularis erit, referetque communem sectionem Astrolabii, Aequatoris sue, &
Meridiani proprii eiusdem circuli maximi, vt in scholio propos. 3. Num. 4. di-
ctum est. Deinde ex r, tamquam polo australi per s , t, extremitates diametri ma-
ximæ visæ egredientes rectæ secant Aequatoré in u, α . Recta enim u α , vera dia-



meter erit dicti circuli maximi in sphaera, ita vt r u, sit altitudo poli supra eun-
dem. Et si ducatur alia diameter $\theta\mu$, ad u α , perpendicularis, erit ea axis eius-
dem circuli, & proprii eius poli θ , μ , quorum θ , in λ , apparebit, quæ om-
nia propositione 8. Num. 16. & 17. demonstrata sunt. Vides ergo, Verticalem
XHY, trāsire per λ , polum circuli NRPT, quemadmodum & hic per N, P, polos
illius Verticalis ducitur, vt vult theor. 1. scholii propos. 15. lib. 1. Theod. Ita-
que si veræ diametro u α , parallelæ agantur per singulos gradus Aequatoris,
vel ipsi

Parallelos descri-
pti circuli maxi-
mi in Astrolabio
describere.

vel ipsi st, parallelæ ducantur per singulos gradus circuli NRPT, & ex r, per earum extrema radij eijciantur, secabitur recta st, in extremis punctis diametrorum visarum, & rectæ ex r, ad intersectiones parallelarum ipsius st, cum diametro circuli NRPT, secante ipsam st, ad angulos rectos, in eadem st, indicabunt centra parallelorum, vt propof. 6. Num. 6. de parallelis Horizontis diximus.

4. VERTICALES denique eiusdem huius circuli NRPT, tanquam Horizontis, non aliter describentur, ac Verticales Horizontis, de quibus propof. 8. dictum est. Primarius enim erit qλr, cuius centrū ρ, in recta st, reperitur, si arcui r μ, æqualis fiat M π, & recta r π, ducatur, vel arcui qα, sumatur æqualis α π, vt propof. 5. Num. 4. demonstratum est. Centra autem aliorum Verticalium reperientur in recta per ρ, ad sp, perpendiculari, quemadmodum propof. 8. præcepimus.

Verticales eiusdem circuli maxime descripti, tanquam Horizontis centrum, describere.

HABET autem propositio hæc vsum eximium præter alios, in re Gnomonica. Nam per eam inuenientur altitudines Solis, & latitudines umbrarum, siue circumferentiæ horizontales, atque arcus horarij, in circulo maximo proposito, ad singulas horas, in qualibet regione, vbicunq; Sol existat in Zodiaco: si prius illius plani, in quo horologium describendum est, declinatio à Verticali, & ad Horizontem inclinatio, inueniantur, ex propof. 23. lib. 1. nostræ Gnomonices; & in Astrolabio circulus maximus, per hanc propof. describatur, referens maximum in sphæra circulum, cui planum horologij æquidistat; ac tandem eiusdem circuli describantur paralleli, & Verticales, vt hoc loco diximus. Sed hæc planiora fient lib. 3. Can. 16. & 21.

Utilitas huius propositionis.

S C H O L I V M.

1. QVONIAM & in hac propof. Num. 3. & propof. 8. Num. 16. & in scholio propof. 5. Num. 6. traditum est, omnes circulos maximos in Astrolabio diuidere Acquasorem bifariam, placuit hoc ipsum aliter, & Geometricè demonstrare propositio hoc Theoremase.

SI circulum datū alius circulus bifariam, hoc est, in punctis oppositis secet, & in hoc recta vtcunque accommodetur per centrum dati circuli transiens: secabunt omnes circuli per extrema puncta huius rectæ descripti datum quoq; circulum bifariam.

Si in circulo secante datum circulum bifariam accommodetur recta per centrum dati circuli, secabunt omnes circuli per extrema illius rectæ transientes eundem quoq; datum circulum bifariam.

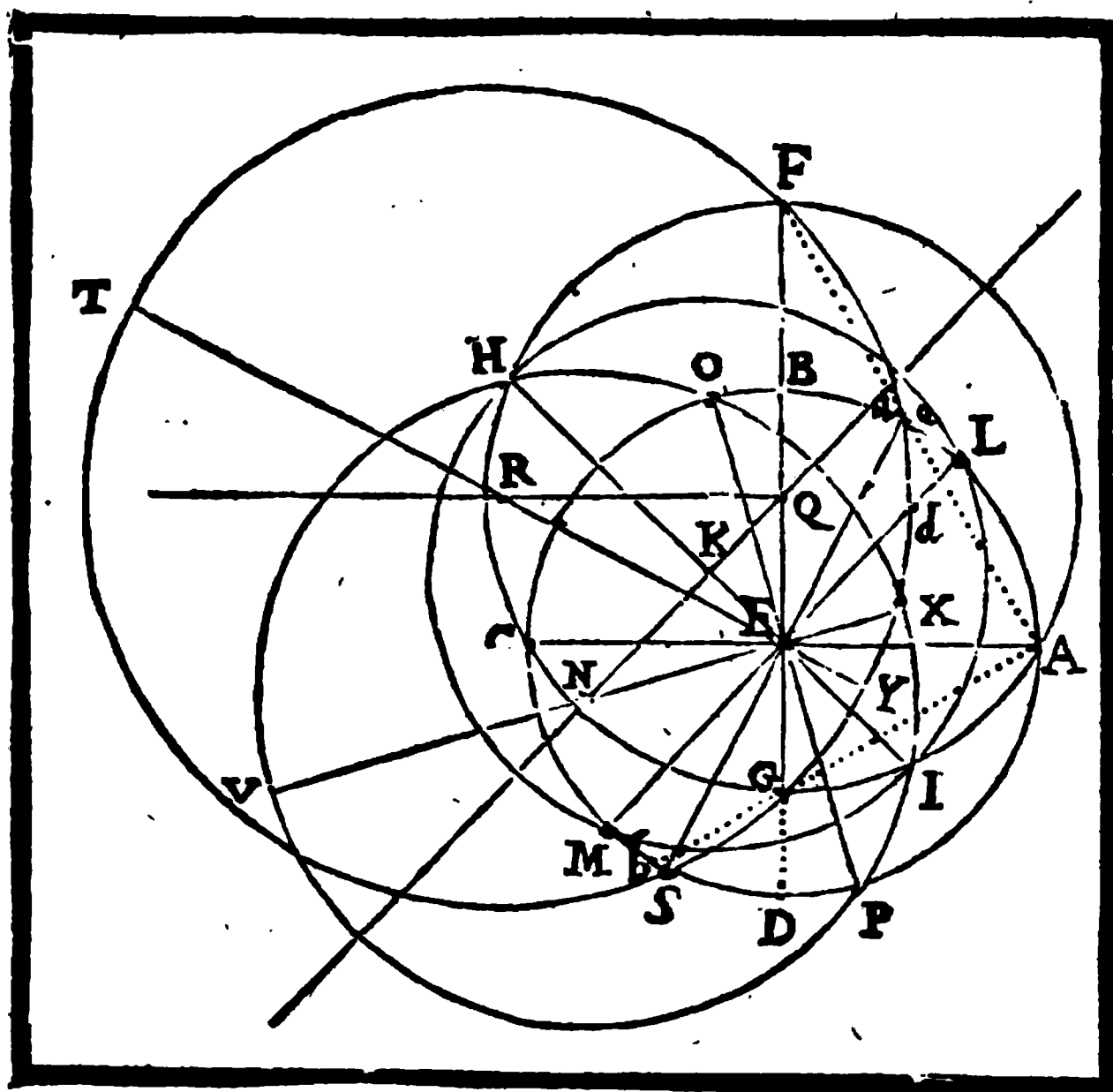
SIT datus circulus ABCD, cuius centrum E, sectus à circulo AFCG, cuius centrum Q, bifariam in A, & C, appliceturq; per centrum E, recta quomodocunque HI, in circulo AFCG, non per eius centrum Q, transiens, & per H, I, circuli describantur, vt libet, HLIM, HOPV. Dico eos datum circulum ABCD, bifariam secare in punctis L, M, & O, P. Sit enim primum in recta HI, centrum K, circuli prioris HLIM, & per centrum E, ad HI, excutetur perpendicularis LM, secans circulum datum in punctis L, M, per qua dico circulum HLIM, transire. Iuncta enim diametro dati circuli AC, (cum datus circulus positus sit bifariam in A, C, secari à circulo AFCG.) quoniam recta HI, AC, se mutuo secant in E; erit reſangulum sub HE, EI, reſangulo sub AE, EC, hoc est, quadrato rectæ AE, vel rectæ LE, æquale. Cum ergo LE, sit ad HI, perpendicularis, transibit per lemma. 16. semicirculus HLI, per L, atque eandem ob causam & per M, semicirculus HMI, transibit. Secat ergo circulus

235. 1071.

circulus HLIM, datum circulum in punctis L, M, per diametrum LM, oppositis, ideoq; bifariam. quod est propositum.

DEINDE sit N, centrum posterius circuli HOPV, extra rectam applicatam HI, ducaturq; eius diameter VX, per E, centrum dati circuli, ad quam ducatur dia-

meter eius-
de dati cir-
culi perpendi-
cularis OP.
Dico circuli
HOPV, per puncta
O, P, transire,
Quoniam enim recta
HI, AC, se
in circulo
AFCG, mutuò secant
in E, erit re-
ctangulum sub
HE, EI, re-
ctangulo sub
AE, EC,
hoc est, qua-
drato recta
AE, vel
OE, equa-
le: Sed re-
ctangulo sub
HE, EI, a-
quale est re-



a, 35. tertij.

b, 35. tertij.

ctangulum sub VE, EX; qd recta HI, VX, se mutuò quoq; secant in E, in circulo HOPV, per H, I, descripto. Igitur & quadratum recte OE, rectxangulo sub VE, EX, aequale erit. Cum ergo OE, ad VX, sit perpendicularis, transibit, per Lemma 16 semicirculus VOX, per O; & eandem ob causam semicirculus VPX, per P. Circulus igitur HOPV, datum circulum secat in punctis O, P, per diametrum OP, oppositis, ideoq; bifariam. quod est propositum.

QVOD si in circulo AFCG, applicata sit recta FG, per eius centrum Q, & per E, centrum dati circuli transiens, ac per F, G, circulus, ut libet, describatur FATS, ex centro R, secans circulum datum in a, S. dico rursus, datum circulum in a, S, di-
vidi bifariam. Ducta namque diametro circuli descripti TY, per centrum E, dati circuli, & ad eam excitata diametro dati circuli perpendiculari a S, demonstrabi-
mus eodem modo, circulum FATS, transire per a S. Quoniam enim recta FG, AC, in circulo AFCG, se mutuò secant in E; erit rectxangulum sub FE, EG, rectxangu-
lo sub AE, EC, hoc est, quadrato recta AE, vel aE, aequale: Sed rectxangulo sub FE, EG, aequale est rectxangulum sub TE, ET, quod recta FG, TY, in circulo FATS, per F, G, descripto se mutuò quoque secant in E. Igitur & quadratum recte aE; rectxangu-
lo sub TE, ET, aequale erit. Cum ergo aE, ad TY, perpendicularis sit, transibit per Lemma 16. semicirculus TAY, per a; eandemq; ob causam semicirculus TSY, per S.
Circulus

c, 35. tertij.

d, 35. tertij.

Circulus igitur E a T S, datum circulum secat in punctis a, S, per diametrum a S, oppositi, atque idcirco bifariam. quod est propositum.

2. *ET quoniam omnes maximi circuli ducuntur per duo aliqua puncta per diametrum opposita, recta autem duo huiusmodi puncta connoctens, diameter est alicuius circuli maximi obliqui Aequatorem bifariam secantis; (quemadmodum enim Horizon, Verticalis, Eclipticaque Aequatorem secant bifariam, propterea quod puncta extrema in diametro visa cuiuslibet eorum representant duo puncta in sphaera per diametrum opposita, ut in scholio propositionis 5. Num. 1. & 3. ostendimus: ita quoque circulus circa quamcunque rectam duo puncta per diametrum opposita iungentem ex medio eius puncto descriptus, eundem Aequatorem bifariam diuidit, ut in eodem scholio Num. 3. demonstratum est.) efficitur ex theoremate huius scholij, omnes maximos circulos in Astrolabio, cum per eiusmodi duo puncta per diametrum opposita describantur, Aequatorem bifariam secare, non secus atque in caelo contingit. Ex quo sequitur, omnes Verticales, circulos positionum, circulos horarios, & circulos maximos, qui per polos Ecliptica ducuntur, Aequatorem secare in punctis per diametrum oppositis. Id quod supra proprijs in locis ostensum quoque fuit.*

Omnes circuli in Astrolabio maximos ducunt Aequatorem bifariam.

PROBL. X. PROPOS. XIII.

P E R data duo puncta in Astrolabio, vel per vnum solum, circulum maximum describere.

1. *H O C idem, quod ad duo puncta attinet, demonstrat Theodosius lib. 1. propos. 20. differtque propositio hanc a praecedenti, quod in hac 13. non datur situs, ac positio circuli describendi, aut duo puncta in duobus circulis maximis, sicut in illa 12. sed solum duo puncta assignantur quomodocunque. Concipiatur ergo in praecedentis scholij figura Aequator Astrolabii esse A B C D, & data puncta E, d, per quae circulus maximus describendus est. Inuento alteri eorum, nimirum ipsi F, puncto per diametrum opposito G, per ea, quae propos. 6. Num. 13. demonstrauius, (quod quidem fiet, si ad rectam ex F, per centrum E, ductam erigatur perpendicularis EA, in centro E, & ad iunctam rectam AF, excitetur perpendicularis AG; quae nullo negotio ducetur, si arcui Be, quem recta AF, abscindit in Aequatore, equalis sumatur oppositus Db, rectaque negetur Ab, faciens in semicirculo e Ab, angulum rectum ad A. Vel si ducta ad FD, diametro perpendiculari AC, in Aequatore, circa tria puncta A, F, C, circulus describatur, centrum Q, habens in FD. hic enim abscindet punctum G, puncto F oppositum.) describatur circulus Fd G, per tria puncta F, d, G, centrum R, habens in recta QR, ad rectam FG, perpendiculari in medio puncto Q. Hic enim maximus erit, cum per puncta opposita F, G, transeat. secabitque Aequatorem bifariam in a, S, ut in scholio praecedentis propos. ostendimus.*

Per duo puncta quomodocunque in Astrolabio data maximum circulum describere.

2. *Quando alterum punctorum datum fuerit in circumferentia Aequatoris, absoluetur problema, si in Aequatore accipiatur aliud punctum oppositum, & per tria puncta, quorum duo sunt in Aequatore opposita, tertium autem datum, circulus describatur. Ut si data sint duo puncta F, a; ducta diametro Aequatoris a S, describemus per tria puncta F, a, S, circulum FaS.*

2, 3 s. tertij.

Per duo puncta, quorum vnum in Aequatoris circumferentia datum sit, circulum maximum describere.

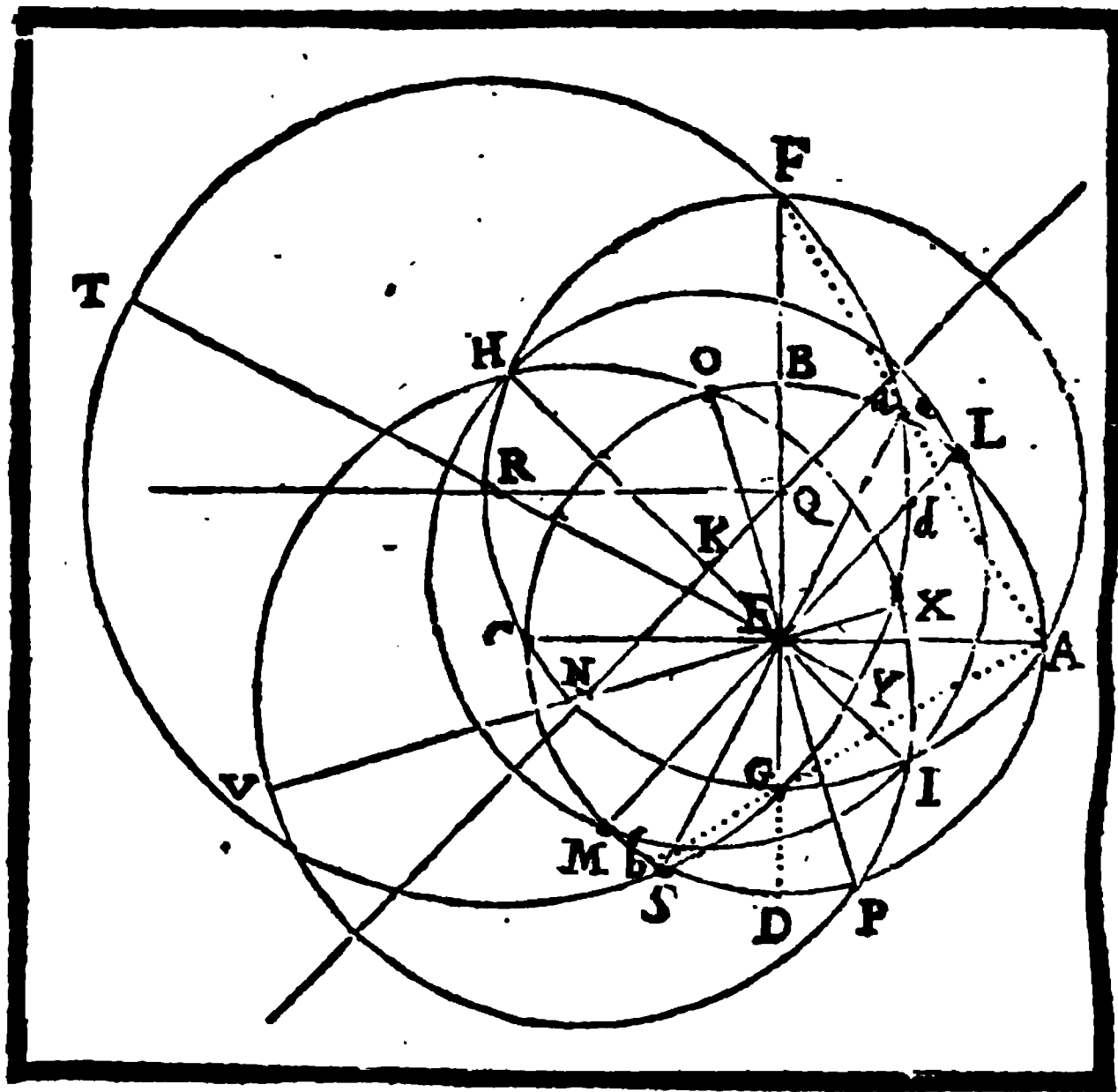
3. *QVOD si duo data puncta iaceant in linea recta cum E, centro Aequatoris, ut si puncta*

Per duo puncta,
quæ tunc in eadẽ
recta per centrũ
Astronomici ducta,
circulum maxi-
mum describere.

puncta data sint F, B, vel F, G, referet ipsa recta FB, vel FG, in infinitum extensa maximum circulum per polos mundi ductum, vt constat ex propof. 1. Neque per duo illa puncta alius circulus maximus describi poterit, nisi per diametrum sint opposita, qualia sunt F, G. Tunc enim non solum recta FG, in infinitum extensa maximum circulum referet per ea puncta ductum, sed etiam per eadem infiniti alii circuli maximi describi poterunt, cuiusmodi sunt FAGC, & FYGT, ex centris Q, R, descripti: quorum omnium centra erunt in recta QR, secante FG, bifariam, & ad angulos rectos, vt constat ex coroll. propof. 1. lib. 3. Eucl.

Per duo puncta
in circumferen-
tia Aequatoris
data, circulum ma-
ximum describere.

¶ R V R S V S si data puncta sint in Aequatoris circumferentia, vt B, L, erit ipsemet Aequator, maximus circulus per ea ductus, & nullus alius per eadem illa puncta poterit describi, nisi quando per diametrum opponuntur. Vt si



data puncta sint O, P, describi poterunt per O, P, præter Aequatorẽ, infiniti alii circuli maximi, cuiusmodi est OHVP: quemadmodum paulo ante de punctis oppositis extra circumferentiã Aequatoris diximus. Omnium autem centra erunt in recta EN, ad OP, perpendiculari, vt constat ex coroll. propof. 1. lib. 3. Eucl.

Per datum quod
vis punctum in
Astronomico, quocumque
circulo maximo
describere.

5. I A M si per vnum datum punctum circulus sit describendus, fiet id dicto citius, si per punctum datum, & duo alia quæcunque in Aequatore per diametrum opposita circulus describatur. Ex quo efficitur, per quoduis datum punctum, infinitos maximos circulos describi posse, cum infinitis modis accipi possint in Aequatore duo puncta opposita. Ita vides per punctum H, tres maximos circulos HOP, HLM, HAC, descriptos esse, cum tam puncta O, P, quam L, M, &

L, M, & A, C, sint per diametrum opposita in Aequatore.

6. DENIQUE si dentur duo puncta per diametrum opposita, describi poterunt per ea infiniti circuli maximi, quorum omnium centra existunt in recta rectam illa puncta coniungentem secante bifariam, & ad angulos rectos. Vt in eadem figura per puncta H, I, opposita per diametrum descripti sunt tres circuli maximi HCIF, HMIL, HVIO, quorum centra sunt in recta NQ, secante rectam HI, bifariam, & ad angulos rectos in K, ut constat ex coroll. propos. 1. lib. 3. Eucl. Atque ita infiniti alii circuli maximiper eadem puncta poterunt describi ex assumptis aliis centris in recta NQ. Hoc obiter etiam affirmamus paulo ante ad finem Num. 3. & 4.

Per duo puncta per diametrum opposita, quotvis circulos maximos describere.

P R O B L . XI. P R O P O S . XIIII.

DATIS duobus punctis in Astrolabio per quadrantem maximi circuli inter se distantibus, per alterutrum eorum circulum maximum describere, cuius alterum punctum sit polus: Item dato quolibet puncto, maximum circulum describere, cuius polus sit datum illud punctum: Atque insuper circulum non maximum, cuius distantia ab eo polo data sit.

1. IN Astrolabio, cuius Aequator ABCD, circa centrum E, & in quo duæ diametri AC, BD, sese ad rectos angulos secant, quæ nulla Horizontem rectum, hæc vero Meridianum referat, sint data primum duo puncta F G, quorum vnum ab altero absit quadrante circuli maximi, sitque per F, describendus circulus maximus, cuius polus G. Ducatur per G, polum circuli describendi, & E, centrum Astrolabii recta HE, quam ad rectos angulos secet diameter HI, describaturque per tria puncta F, H, I, ex centro K, (quod, ex coroll. propos. 1. lib. 3. Eucl. necessario in recta GE, existit, ob angulos rectos in centro E.) circulus FHI, secans rectam GE, in L; qui per ea, quæ in scholio propos. 4. Num. 2. demonstrauimus, maximus est, cum Aequatorem in H, I, bifariam fecer. Dico eius polum esse G, si verum est, G, ab F, abesse quadrante circuli maximi, ac proinde posse esse polum alicuius circuli maximi per F, ducti, ut positum est. Quoniam enim circulus maximus per rectam KL, representatus transit per G. polum alicuius maximi circuli per F, ducti, transibit vicissim circulus ille maximus per F, ductus, cuius polus G, per polum circuli maximi, quem recta KL, representatur, ex scholio prop. 15. lib. 1. Theod. Cû ergo H, sit polus circuli KL, cum, ab eo qualiter, & per quadrantes HI, H I, distet, erit FHIL, circulus ille maximus per F, ductus, cuius polus G. Nam alii circuli maximi per F, ducti, & a circulo FHI, diuersi, non transeunt per H, I, polum circuli KL. quod tamen necessarium esse diximus, ex scholio prop. 15. lib. 1. Theod. si G, polus est alicuius circuli per F, ducti.

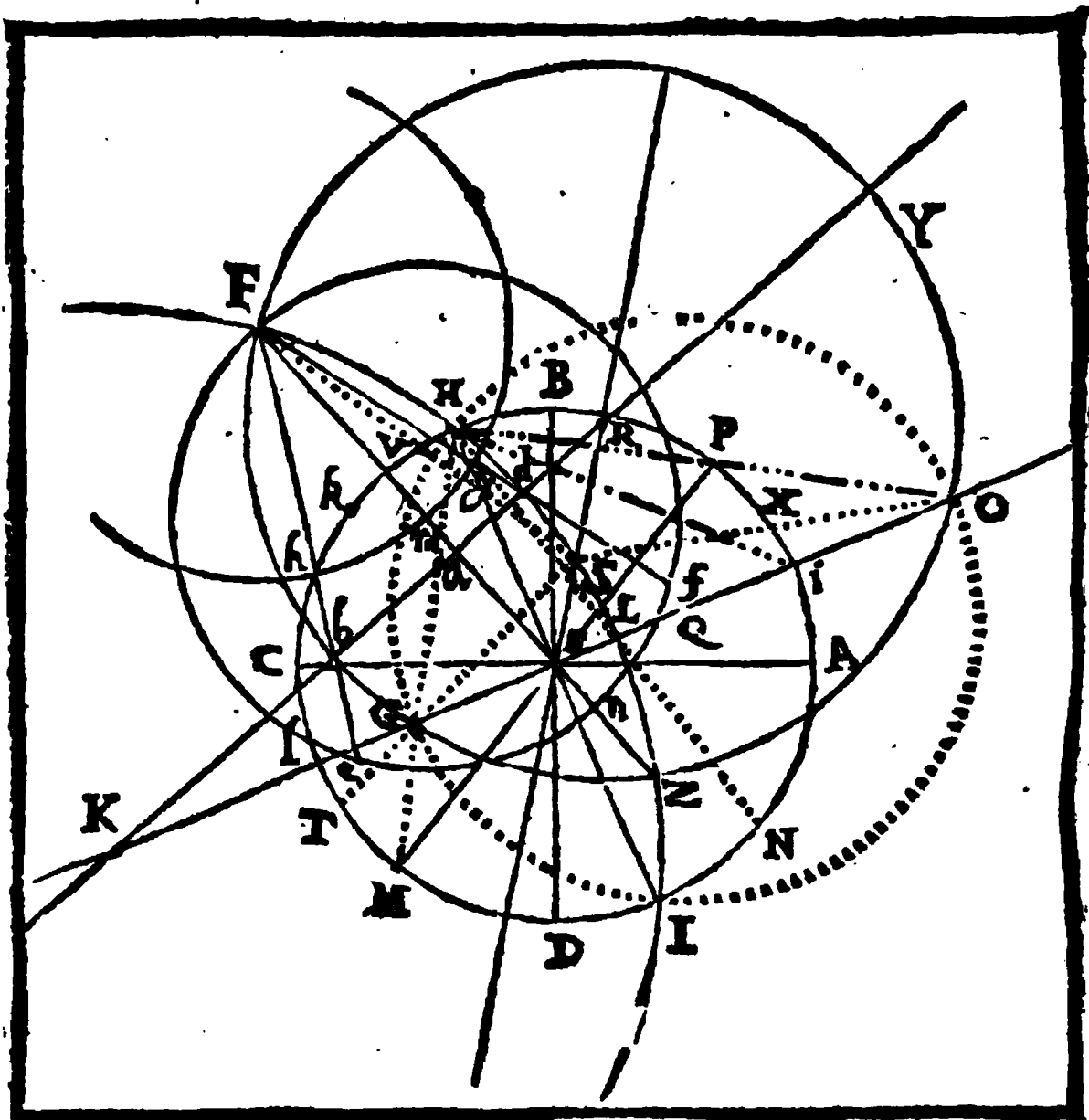
V T autem videas, quam apte hæc consentiant iis, quæ demonstrata sunt, ducantur ex H, polo circuli KL, per G, L, radij HM, HN. Si enim G, polum est circuli FHI, necesse est GL, esse circuli quadrantem, hoc est, arcum Aequatoris MN,

Datis duobus punctis in quadrante maximi circuli inter se distantibus, per alterutrum eorum circulum maximum describere, cuius alterum punctum sit polus.

Sff

cui

cui arcus GL, respondet, quadrantem esse. Item si per puncta FG, per præceden-
tem propos. maximus circulus describatur FGO, quod quidem sic fiet. Repe-
riatur punctum O, puncto G, oppositum, vel per circulum GHOI, per tria pun-
cta H, G, I, ex centro Q, descriptum vel per angulum rectum MHO. cum ducta
recta HM, ad H, constitutum, qui dicto citius construatur, si diameter ducatur
MP, rectaq; HP, emittatur secans GL, in O. Deinde per tria puncta F, G, O, ex
centro R, circulus describatur.) necesse est arcum FG, quadrantem esse. quod sic
experieris. Ducta per E. centrum Astrolabii, & R, centrum circuli FGO, recta
ER, secante circulum FHI, in S, erit S, polus circuli FGO. Nam cum FGO, po-
natur transire per G, polum circuli FHI, transibit ex scholio propos. 15. lib 1.
Theod. vicissim FHI, per polos circuli FGO. Cum ergo huius polus sit in recta
ER, vt propos. 8. Num. 19. ostensum est, erit S, eius polus. Igitur si FG, quadran-
tem est, necesse est, radios SG, SF, ex Aequatore abscindere quadrantem TV.



2. **NON** est autem necesse, circulum per datum punctum **F**, descriptum ambire alterum punctum datum, quod polus esse debet, ita vt polus intra circulum descriptum, cuius est polus, contineatur, cum semper in **Astrolabio** vnus polus sit intra circulum, cuius est polus, & alter extra, vt patet in **Horizōte**, eiusq; parallelis. Nam si alterum punctū datum sit **O**, ducta recta **OE**, excitataq; perpendiculari ad eam **HI**, erit circulus **FHI**, maximus, cuius polus est **O**, quem nō ambit. Quoniam enim circulus maximus, quem recta **OE**, refert, transit per **O**, possumus sicutius maximi circuli per **F**, ducti, ex hypothesi transibit ex scholio propof. 15. lib. 1. **Theod.** vicissim, circulus ille maximus per **F**, ductus, cuius polus **O**, per polos circuli maximi **O E**, hoc est, per **H**, **I**. Circulus igitur **FHI**, est

FHI, est maximus ille, cuius polus O. Nam nullus alius per F, ductus transit per H, I, polos circuli O E.

H I C etiam vides, radios SF, SO, ex polo S, circuli FGO, emissos auferre ex Aequatore quadrantem VX; ac proinde arcum OYF, circuli FGO, representare quadrantem, ut vult hypothesis. Ponitur enim O, ab F, distare quadrante circuli maximi per ea puncta ducti. Arcus autem reliquus O G F, continet tres quadrantes, quemadmodum & arcus Aequatoris XIV, cui ille respondet.

3. S I T deinde datum quodlibet punctum G, describendusque sit, circulus maximus, cuius polus sit datum punctum G. Ducta recta GE, per datum punctum, & centrum Astrolabii, excitabimus ad eam perpendicularem HI. Deinde ex H, polo circuli maximi GE, ducta recta HG, secante Aequatorem in M, accipiemus quadrantem MN, siue ad dextram, siue ad sinistram, (In dato exemplo incommodum foret accipere quadrantem MK, versus sinistram, quia recta Hk, nimis procul rectam EG, secaret.) rectamque ducentis HN, quæ GE, secet in L. Circulus namque per tria puncta H, L, I, descriptus erit maximus, cum Aequatorem bifariam secet; eiusque polus erit G, cum ab eo distet quadrante circuli maximi GL.

Circulum maximum describere, cuius polus sit datum punctum in Astrolabio.

P A R I ratione, si datum punctum sit O, polus describendi circuli maximi, ducentis quoque rectam OE, & ad eam perpendicularem erigemus HI. Deinde ex H, polo circuli maximi OE, ducta recta HO, secante Aequatorem in P, sumemus quadrantem PN, rectamque emittimus HN, secantem OE, in L. Nam rursus circulus per tria puncta H, L, I, descriptus, erit maximus, eiusque polus O, cum distet quadrante circuli maximi OL, ab eo.

C E N T R V M autem circuli maximi describendi ita reperietur ex his, quæ propos. 5. Num. 3. demonstrauimus. Ducta recta ex H, per polum G, vel O, secante Aequatorem in M, vel P; sumptisque duobus quadrantibus MN, Mk, vel PN, Pk, dabunt radii HN, Hk, in recta KO, diametrum visam circuli maximi, quod recta ducta kN, sit vera eius diameter, quandoquidem eius polus est M. Si vero arcui Hk, æqualis abscindatur à puncto k, versus M, vel arcui HN, ab N, versus M, cadet recta ex H, per extremum punctum arcus accepti ducta in K, centrum circuli, diuidens diametrum abscissam bifariam in K. Itaque etiam si tota diameter commode haberi nequeat, propterea quod aliquando alter radiorum, qualis hic est Hk, nimis procul excurrit, poterit tamen circulus maximus describi ex centro intento per alterum extremum diametri, quale hic est punctum L.

4. D E N I Q V E sit describendus circulus non maximus, cuius polus G, a quo eius circumferentia quotuis gradibus recedat. Ducta per G, & centrum E, recta, quam HI, ad rectos angulos secet, ducentis ex H, per G, rectam HG, Aequatori occurrentem in M; eritque M, polus circuli describendi, cum radius HM, exhibeat eius polum G, in Astrolabio, & ME, axis erit eiusdem circuli. Si igitur ab M, utrinque gradus propositos numeremus, ut terminos veræ diametri circuli describendi habeamus, & per fines ex H, radii egrediantur, abscindetur ex GE, diameter circuli describendi, qua secta bifariam, circulus describetur. Quod si quando tota diameter commode haberi non potest, ut cum alterum eius extremum nimis procul a G, abest, inueniendum erit centrum circuli describendi per ea, quæ propos. 6. Num. 9. demonstrauimus, hoc videlicet modo. Numeratis ab M, utrinque gradibus propositis, iungantur extrema puncta per rectam lineam, quæ (ut diximus) vera diameter erit circuli describendi, & punctum notetur, ubi ea diameter axem ME, intersecat. Si enim per hoc punctum ex H, recta emittatur, & arcui inter M, & eam rectam intercepto æqualis abscindatur ex altera parte, cadet recta ex

Circulum non maximum describere, cuius polus sit datum punctum in Astrolabio.

R r a

H, per

H, per extremum punctum arcus abscissi in centrum, &c.

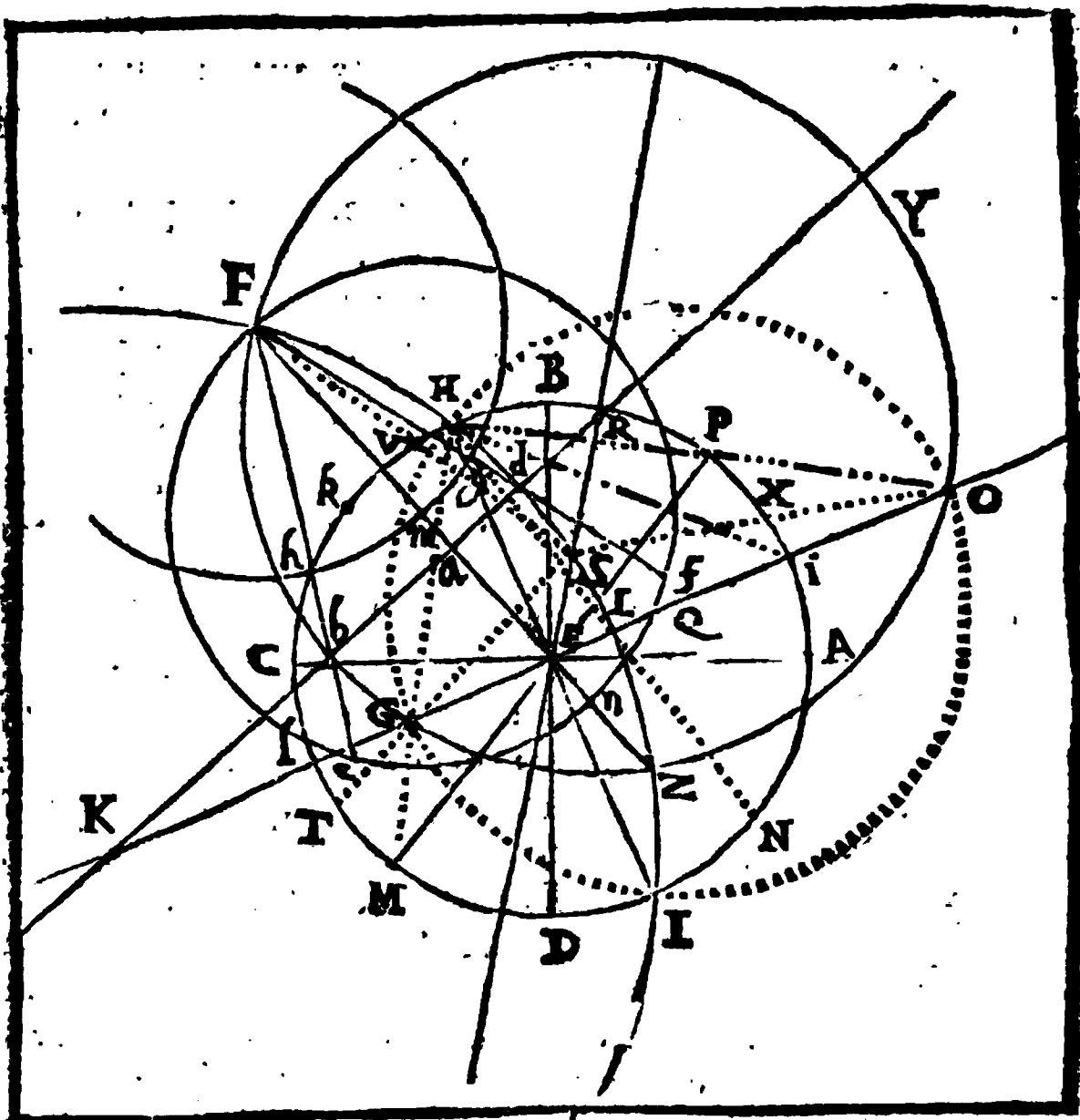
E O D E M modo progrediemur, si punctum O, polus ponatur. Ducta enim recta HO, secante Aequatorem in P; erit ducta PE, axis circuli describendi, &c. Exemplum circuli non maximi describendi non proponimus, ne figura nimis tanta linearum multitudine confundatur.

PROBL. XII. PROPOS. XV.

ANGVLI sphaerici, quem duo quilibet circuli maximi in Astrolabio comprehendunt, magnitudinem, siue (quod idem est) duorum circulorum in Astrolabio maximorum inclinationem inuenire.

Anguli sphaerici in circumferentia Aequatoris constituti quantitates, vel inclinationem duorum circulorum maximorum, quorum unus sit Aequator, vel ambo in Aequatoris circumferentia se intersectent, inuestiganda.

1. IN figura antecedentis propos. secet primum maximus circulus HOIG, Aequatorem ABCD, in H, I, punctis oppositis, vel duo circuli maximi HGI, HLI, se secent in circumferentia Aequatoris in punctis eisdem H, I; propositum.



que sit quantitatem anguli OHA, vel OIA, hoc est, inclinationem circuli maximi HOI, ad Aequatorem explorare, &c. Ducta diametro Aequatoris HI, secet eam ad angulos rectos alia diameter li, quantumlibet extensa, secans Aequatorem, & datum circulum in i, & O: iunganturq; rectae HQ, Hi, secantes Aequatorem, in P, i. Dico arcum Pi, metiri angulum OHI, siue inclinationem circuli maximi

maximi HOI , ad Aequatorem. Quoniam enim li , rectam HI , in E , bifariam secat, & ad angulos rectos, transibit per centrum circuli HOI , ex coroll. propof. 1. lib. 3. Eucl. Ideoque & per polos circuli eiusdem, vt propof. 8. Num. 19. ostendimus. Cum ergo per propof. 1. circulum maximum per polos mundi ductum referat, erunt ex coroll. propof. 16. lib. 1. Theod. arcus Hi , HO , quadrantes, atq; idcirco iO , arcus erit anguli OHi , vel inclinationis circulorum. Quare cum per propositionem 1. Num. 5. segmentum Oi , arcui Pi , æquale sit, quod ad numerum graduum attinet, erit quoque Pi , arcus anguli OHi , vel inclinationis circuli HOI , ad Aequatorem. Sic quoque anguli GHi , (qui anguli OHi , complementum est ad duos rectos.) arcus est segmentum Gi , cui respondet arcus Mi . Item Li , vel Ni , arcus est anguli LHi : & Ll , vel Nl , arcus anguli LHl . Denique GL , vel MN , arcus est anguli GLH , quem duo circuli maximi HGI , HlI , constituunt, se mutuo secantes in circumferentia Aequatoris. Ex quo fit, eodem modo eius anguli magnitudinem inuestigandum esse.

2. SECENT deinde se se duo maximi circuli FGZ , FHZ , in punctis oppositis FZZ , extra peripheriam Aequatoris, constituentes angulum GFH , quem inuestigare oporteat. Ducta eorum diametro FZ , per E , centrum Astrolabii; (Quod si circuli se solum in F , interfecarent, pro ducendi essent, donec se in Z , secarent; vel certe recta FE , producenda, & inueniendum punctum Z , puncto F , oppositum, vt propof. 6. Num. 13. traditum est). secet eam in a , recta aliqua bifariam, & ad angulos rectos, qualis est recta KR , per centra K, R , circulorum transiens; vnde satis est rectam KR , per eorum circulorum centra ducere, etiam si communis eorum sectio FZ , ducta non sit. quod commodissimum erit, quando alterum punctorum intersectionis procul distat. Immo si alterum centrorum nimis procul absit à recta EF , satis est ex viciniore R , ad EF , perpendiculararem demittere Ra . Hæc enim secabit rectam FZ , si ducta esset, bifariam &c. Deinde ex quouis puncto m , rectæ FZ , siue illud idem sit, quod punctum medium a , siue non, describatur per F , circulus Ffe : vel ex puncto F , ad quodlibet interuallum circulus gh . Postremo per puncta b, d , vbi circuli maximi dati rectam KR , interfecant, ex F , rectæ egrediantur secantes circulum Ffe , in f, e , vel circulum gh , in g, h . Dico ef , arcum esse anguli GFH , hoc est, inclinationis circulorum, & arcum gh , esse semissem eiusdem arcus. Nam si puncta opposita F, Z , ponantur poli alicuius Horizontis obliqui, erunt circuli FGZ , FLZ , duo Verticales, quorum primarius ex centro a , per F, Z , describendus esset; recta vero KR , referet parallelum illius Horizontis per polum mundi, in quo oculus collocatur, ductum, vt propof. 8. Num. 2. ostendimus. Igitur, vt in eadem propof. Num. 11. monstratum est, segmentum bd , rectæ KR , tot gradibus eius paralleli respondet, quot in arcu ef , vel in arcu gh , duplicato continentur. Cum ergo arcus eiusdem paralleli inter circulos FGZ , FLZ , similis sit arcui illius Horizontis obliqui, qui quidem arcus est anguli GFH , liquet arcum quoque ef , eiusdem anguli arcum esse, &c. Quia verò in præcedenti propositione circulus FHZ , descriptus fuit circa polum G , transibit circulus FGZ , per illius polos; & ac proinde angulus GFH , rectus erit. Necessesse est ergo, arcum eius ef , quadrantem esse circuli Ffe , arcum vero gh , semissem quadrantis circuli gh .

QVIN etiam si per punctum F , quomodocunque circulus describatur, licet eius centrum non sit in recta FZ , qualis etiam est, u. g. alteruter arcum datum angulum continentium, vt FG , secans duas rectas Fb, Fd , in b, p ; metietur eius

arcus

Anguli sphericæ extra peripheriam Aequatoris constituti quantitatem, vel inclinationem duorum circulorum maximorum sese extra Aequatoris peripheriam secantium, inuestigare.

a. 10.2. Th.

b. 15.1. Th.

arcus bp, propositum angulum GFH, cum per lemma 10. similis sit arcui ef, & hg, semissis illius arcus, qui similis sit arcui bp, &c.

Quando alter cir-
culorum per po-
los mundi duci-
tur, idem inveni-
gare.

3. QVOD si alter circulorum angulum sphericum constituentium transeat per centrum Astrolabii, hoc est, representet circulum maximum per polos mundi ductum, absolueamus eodem modo problema, nisi quod tunc vna tantum recta linea ex angulo ducenda est. Vt si angulus sphericus contineatur maximo circulo FEZ, per rectam lineam representato, & circulo maximo FGZ, erit en, arcus illius, & hm, eiusdem semissis. Sic etiam anguli EHL, arcus erit IN, & sic de ceteris.

2, 3. scilicet.

IMMO etiam si neque vlla recta ex angulo ducatur, neque circulus Fen, aut hm, describatur arcus tamen bZ, angulum bFZ, & arcus LI, angulum EHL, metietur; propterea quod per Lemma 10. tam arcus bZ, en, quam LI, NI, similes sunt &c. Ex quo fit, quoniam arcus FbZ, HLI, bifariam diuiduntur à perpendicularibus ab, EL, vt arcus quoque Fb, HL, eisdem angulos metiantur: ita vt alterum punctum intersectionis necessarium non sit.

Facilis inuentio
magitudinis an-
guli sphericus, cu-
ius neuter arcus
per centrum A-
strolabii incidit.

RATIO hæc accommodari etiam poterit ad angulum quolibet, licet neuter circulorum per centrum Astrolabii transeat. Sit enim datus angulus bZd, ita vt punctum intersectionis F, vix haberi possit. Ducta recta ZE, per centrum Astrolabii, ducatur ad eam ex R, centro circuli bZ, quod vicinius est, perpendicularis secans vtrumque circulum in b, d. Quia igitur arcus bZ, angulum bZa, & arcus dz, angulum dza, metitur; si arcui bZ, adiciatur arcus arcui dZ, similis, conflabitur arcus totius anguli bZd. Idemque habebitur, si ad arcum dZ, adiciatur arcus arcui bZ, similis. Rursum datus sit angulus hLK, in figura sequentis propos. Ducta recta LE, per centrum Astrolabii, ducatur ad eam ex alterutro circuli centro perpendicularis secans vtrumque circulum in h, K. Quo peracto, metietur arcus Lh, angulum hLN, & arcus LK, angulum KLN. Si igitur ex arcu Lh, auferatur arcus arcui LK, similis, reliquus fiet arcus anguli hLK.

Alia solutio
problematis.

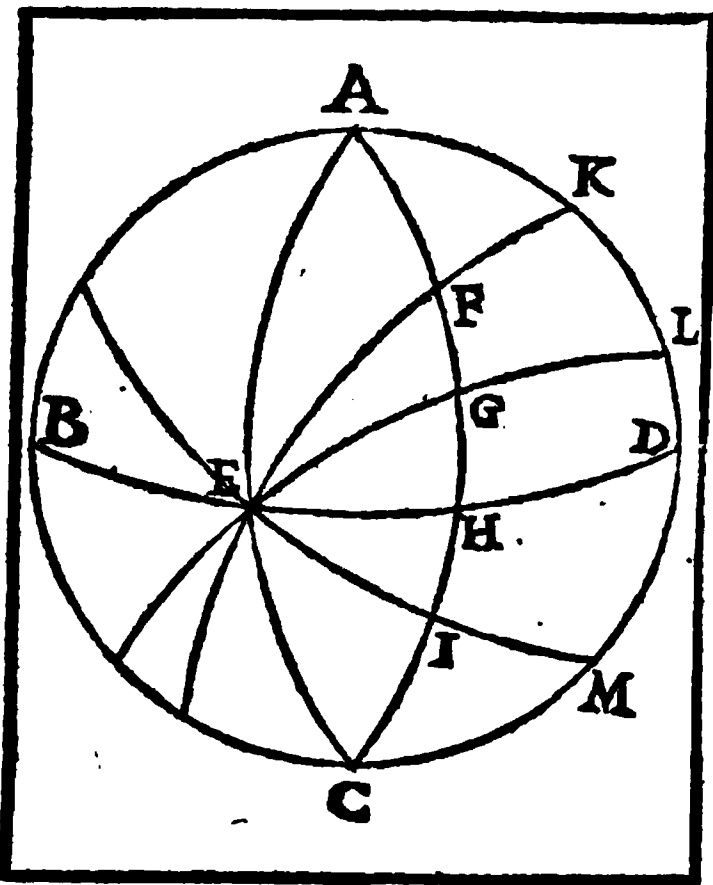
4. IDEM hoc problema soluemus, si per propos. præcedentem circa angulum datum, vt polum, circulus maximus describatur. Huius enim arcus inter circumferentias angulum datum comprehendentes conclusus ipsum angulum metietur: Rectæ autem ex angulo per extrema puncta huius arcus ductæ abscedent ex Aequatore arcum illi æqualem, quod ad numerum graduum attinet, vt propos. 5. Num. 17. demonstrauius; ac proinde arcus ille Aequatoris quætitatem anguli dati indicabit. Ita vides in figura ex puncto H, anguli iHO, vt polo, descriptum esse maximum circulum KO, per rectam KO, representatum, & arcum iO, interceptum inter circumferentias Hi, HO, angulum continentes metiri dictum angulum, cuius quidem arcus magnitudinem exhibet arcus Aequatoris Pi, à rectis Hi, HO, per extremitates arcus iO, ductis abscessus. Eademque ratio est de alijs.

S C H O L I V M.

Pluribus circu-
lis maximis per
eandem puncta op-
posita ductis,
quis eorum sit
magis aut mi-
nus inclinatus
ad alium maxi-
mum circulum,
& qui æqualiter
inclinati sint.

1. OBITER autem hoc loco animaduertendum est, si plures maximi circuli per eandem puncta opposita transeunt ad alium quendam circulum maximum inclinantur, uno excepto, qui ad illum rectus sit, eum qui ad hunc rectum rectus est, maxime ad illum alium inclinari, aliorum vero, qui maxime inclinatio propiores sunt, magis inclinari, quam qui remotiores sunt; duos denique æqualiter distantes ab eo, qui rectus est, ad utramque partem, æqualiter inclinari. Dico autem illum magis inclinari ad alium, qui minorem angulum acutum cum eo conficitur. Sit enim circuli ma-
ximi

imi $ABCD$, polus E , per quem ducti sint quocumque maximi circuli AEC , EF , EG , EH , EI , ad maximum quendam AHC , inclinari, excepto EH , qui ad eum re-
ctus sit; ad EH , autem rectus quoque sit AEC . Dico AEC , maxime ad AHC ,
inclinari, & EF , magis inclinari, quam EG . Denique EF , EI , aequaliter a
punctis A , C , maxime inclinati AEC , distantes, aequaliter inclinari. Quoniam
enim E , polus est circuli $ABCD$, erunt ex coroll. propof. 16. lib. 1. Theod. EA , EK ,
 EL , ED , EM , EC , quadrantes, ideoque EF , EG , EH , EI , quadrantes minores.
Igitur tam arcus EA , EF , quam EF , EG , & EG , EH , semicircula minores sunt,
cum quilibet duo non aquantur duobus quadrantibus. Per propof. 14. ergo nostrorum
triang. spher. angulus externus EHG , rectus, maior erit interno opposito EGH : &
hic maior interno opposito EEG , & hic maior interno opposito EAF . Est ergo EGH ,
acutus, & a fortiori magis acutus EEG , & multo acutior EAF . Quare circulus
 EA , maxime est ad AHC , indinatus, & EF , magis, quam EG . Deinde quia
duo latera AE , AF , duobus lateribus CE , CI , aequalia sunt, (Sunt enim EA ,
 EC , quadrantes, & arcus AF , CI , aequales, quod circuli EF , EI , in circulo
 AHC , aequaliter ponantur abesse à punctis
 A , C .) angulosque continent aequales A , C ,
per propof. 13. nostrorum triang. spher. erunt
ex prop. 7. eorundem triang. anguli quoque
 AFE , CIE , aequales; ac proinde & ex
duobus rectis reliqui EFH , EIH , aequales
erunt, qui quidem sunt anguli inclinationum.
Aequaliter ergo EF , EI , ad AHC , incli-
nati sunt. quod est propositum.



Verticalem pro-
maru inter om-
nes Verticales,
& Horizontem
inter omnes cir-
culos positionu,
ad Aequatorem
maxime inclina-
ti.

ET quia omnes Verticales ad Aequato-
rem inclinari sunt, excepto Meridiano, ad
quem primarius Verticalis rectus est, effici-
tur, Verticalem primarium ad Aequatorem
esse maxime inclinatum, & alios eo magis
inclinari, quò minus à primario recedunt.
Sic etiam, quia omnes circuli positionum ad
Aequatorem inclinati sunt, Meridiano ex-
cepto, ad quem Horizon rectus est, colligitur,
Horizontem ad Aequatorem maxime in-
clinatum esse, & alios positionum circulos eo magis inclinari, quò minus distant ab
Horizonte.

2. I AM vero pulcherrima, & facillima via per hanc propositionem 15. nobis
aperitur, qua per inclinationem ad Horizontem datam in 13. propof. Num. 2. ter-
tium punctum inueniatur, per quod circulus maximus propositus describendus sit. Ita
ergo agemus. Quoniam circulus ibi propositus declinat à meridie in occasum, atque
ita inueniuntur in figura propof. 12. duo puncta N , P , in quibus circulus Horizon-
tem secare debet; inclinationem verò habet ad Horizontem ex parte australi grad.
26. ex qua inuentum fuit punctum K , vel per Verticalem XHY , vel per parallelum
Horizontis $\beta k \delta$; Inueniemus iam sine hisce circulis ex eadem inclinatione ter-
tium aliud punctum, hoc modo. Ducta in figura propof. 12. per cc , punctum medium
recta NP , perpendiculari $cc aa$, qua omnino per K , centrum Horizontis transibit, ex
coroll. propof. 1. lib. 2. Eucl. cum rectam NP , in Horizonte secet bifariam, & ad an-
gulos rectos. Descripto quoque ex N , ad quoduis internallum arcu circuli $ee ii$, du-
catur ex N , ad aa , punctum intersectionis recta $cc aa$, cum Horizonte recta secans
arcum

Praxis pulcher-
rima pertinet
ad propof. 13.
pro inueniendo
tercio puncto cir-
culi maximi da-
ti describendi, ex
eius inclinatio-
ne ad Horizon-
tem data, sine
Verticali, & sine
parallelo Hori-
zontis.

arcum descriptum in eo. Et ex ee, versus centrum Horizontis abscindatur arcus ee ii, semissem inclinationis continens, hoc est, grad. 13. Vel si minuta adhareant inclinationis, accipiat arcus totius inclinationis, eiusque semis deinde ee ii. Ducta enim recta N ii, secabit rectam ee aa, in puncto bb, per quod circulus maximus propositus describendus est. Nam descripto circulo per tria puncta N, bb, P, angulus bb Naa, continebit grad. 26. inclinationis data, ut in hac propos. Num. 2. demonstratum est.

PROBL. XIII. PROPOS. XVI.

A D datum arcum circuli maximi in Astrolabio, ad datumque in eo punctum, dato angulo quorumcunque duorum circulorum maximorum in Astrolabio descriptorum, vel cuius arcus in gradibus datus sit, æqualem angulum constituere: siue (quod idem est) per datum punctum circulum maximum describere, qui ad datum arcum circuli maximi, in quo punctum datum est, inclinationem habeat æqualem inclinationi quorumlibet duorum circulorum in Astrolabio maximorum. Item datum angulum duorum circulorum maximorum bifariam secare.

Dato angulo sphericorum in Astrolabio æqualem angulum sphericum cum dato arcu in dato puncto constituere.

1. PRIMAM partem huius propos. demonstrauimus propos. 12. triangulorum sphericorum. Sit ergo in Astrolabio Aequator $ABCD$, circa centrum E , & datus angulus sphericus EFG , contentus circulo maximo FEH , per polos mundi ducto, & maximo alio circulo FGH , cui æqualis constituendus sit ad arcum IKL . in puncto I . Ductis per centrum E , diametris FH , IL , ut opposita puncta sint F , H , & I , L ; eisque sectis bifariam in M , N , & ad easdem ductis perpendicularibus GM , KN , quæ per centra omnium circulorum per puncta F , H , & I , L , transeuntium incedent, ex coroll. propositionis 1. lib. 3. Eucl. describantur per F , I , ex centris assumptis in rectis FH , IL , utcumque circuli æquales $FQOP$, $ITRS$, vel ex centris F , I , circuli æquales quancunque XY , ab. Ductis quoque ex F , I , per puncta G , M , K , ubi perpendiculares ab arcibus intersecantur, rectis secantibus circulos $FQOP$, $ITRS$, in Q , O , d , & circulos XY , ab, in x , V , e ; erit QO , arcus dati anguli EFG , & VX , semis arcus eiusdem anguli, ut in præcedenti problemate ostendimus. Si igitur arcui OQ , æqualis sumatur dT , si ad sinistram arcus dati IK , constituendus sit angulus, vel arcus df , si ad dextram, aut arcui VX , æqualis arcus eb , vel eg , ducaturque recta IT , vel Ib , aut If , vel Ig , secans KN , in h , vel i ; efficiet tam arcus per tria puncta I , h , L , descriptus angulum hIK , quam arcus per tria puncta I , i , L , descriptus angulum iIK , angulo EFG , dato æqualem, hoc est, inclinatio arcuum IhL , IL , ad arcum IKL , æqualis erit inclinationi arcus FGH , ad circulum FEH , propter æqualitatem arcuum OQ , dT , df , &c.

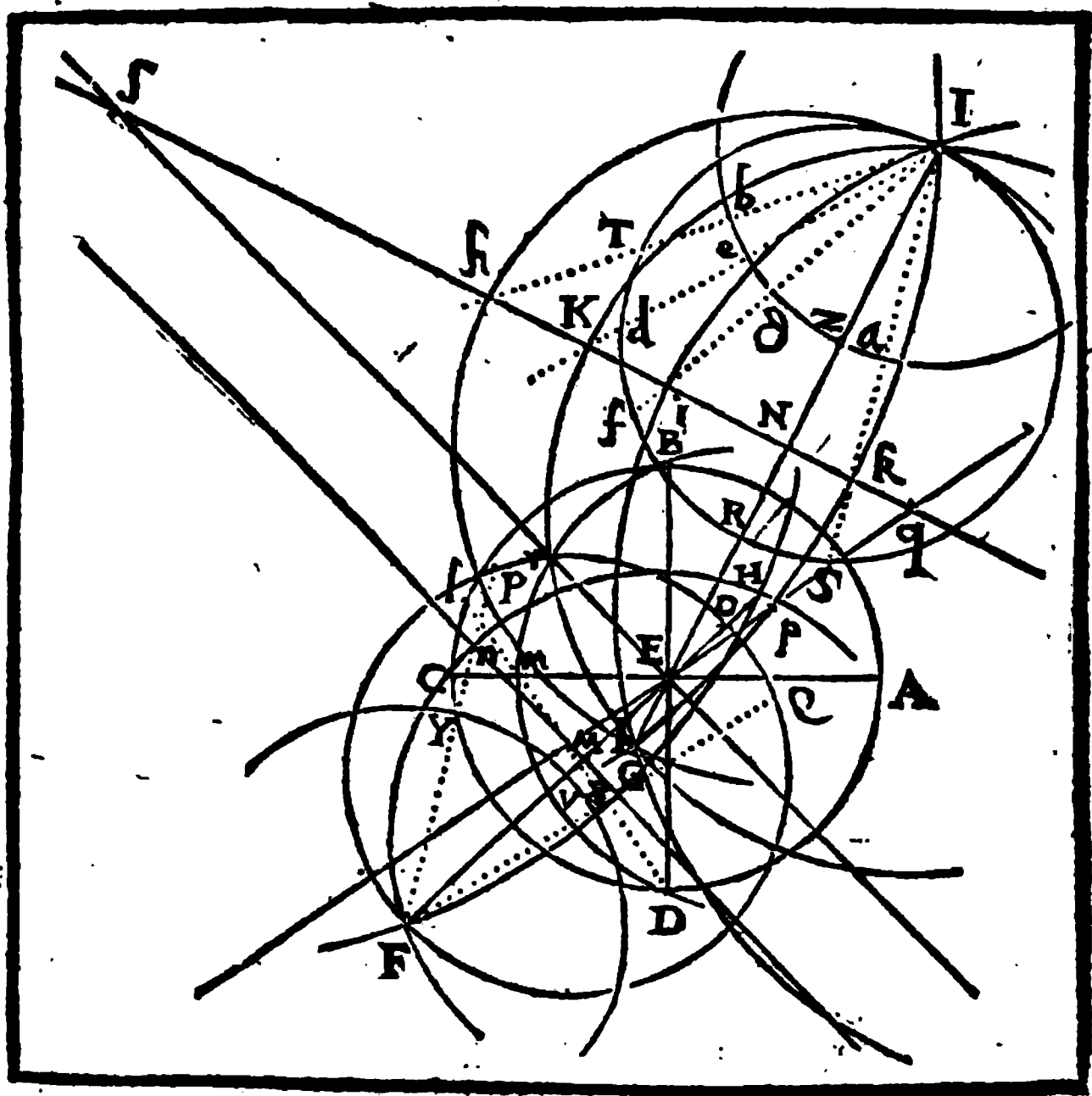
E A D E M ratione ad circulum maximum IEL , in puncto I , angulum NIK ,

NIK, angulo **EFn**, æqualem constituemus, si, ducta recta **Fn**, secante circulum per **F**, descriptum in **P**, & circulum descriptum ex **F**, in **Y**, arcui **OP**, æqualem accipiamus **Rd**, vel arcui **VY**, æqualem **Ze**, & rectam ducamus **Ie d**, secantem **KN**, in **K**. Nam circulus per tria puncta **I, K, L**, descriptus, angulum constituet cum circulo **IEL**, æqualem angulo **EFn**, vt constat.

S I detur anguli alicuius magnitudo quotuis graduum, constituemus eiusmodi angulum ad arcum **IKL**, in puncto **I**, si ex **d**, numeremus propositos gradus vsque ad **T**, vel **f**; aut si sumamus semissem arcus propositorum graduum **eb**, vel **eg**. Ita quoque si accipiamus quadrantem **dS**, vel semissem quadrantis **ea**, & per **S**, vel **a**, recta ducatur secans **KN**, in **k**, constituet arcus **Ikl**, cum **Ik**, angulum rectum **KIk**.

NON secus datum angulum constituemus in dato puncto Aequatoris. Vt

Dato angulo sphærico in gradibus, æqualem in dato puncto cum dato arcu cuius maxime continetur.



si cõstruendus sit angulus in **D**, cū circulo maximo **DEB**, grad. 70. vel cū **DCB**, grad. 20. numerabimus arcū **Bl**, grad. 70. vel arcū **Cl**, grad. 20. rectamque ducemus **Dl**, secantem **AC**, in **m**. Circulus namque **DmB**, propositum concludet.

2 **E T** quia duo arcus **IKL, Ikl**, continent angulum rectum **KIk**, vt dictum est, trāsbibit alter per alterius polum. Cum ergo polus cuiusque circuli maximi sit quoque in recta per centrum Astrolabii, & centrum illius ducta, vt propos. 8. Num. 19. dictum est, secabit recta **Eq**, per **q**, centrum circuli **IK**, electa circulum **Ik**, in **p**, polo circuli **IK**, & recta **Es**, per **s**, centrum circuli **Ik**, trāsecta secabit circulum **IK**, in **r**, polo circuli **Ik**. Atque hac eadem ratione, duobus quibuscumque maximis circulis in Astrolabio sese ad rectos angulos secantibus, recta connectens

Quando duo circuli maximi in Astrolabio angulum rectum continent, recta linea ex centro Astrolabii per centrum vnius ducta secat alterum in polo illius prioris circuli.

a, 13. l. Theod.

T t t

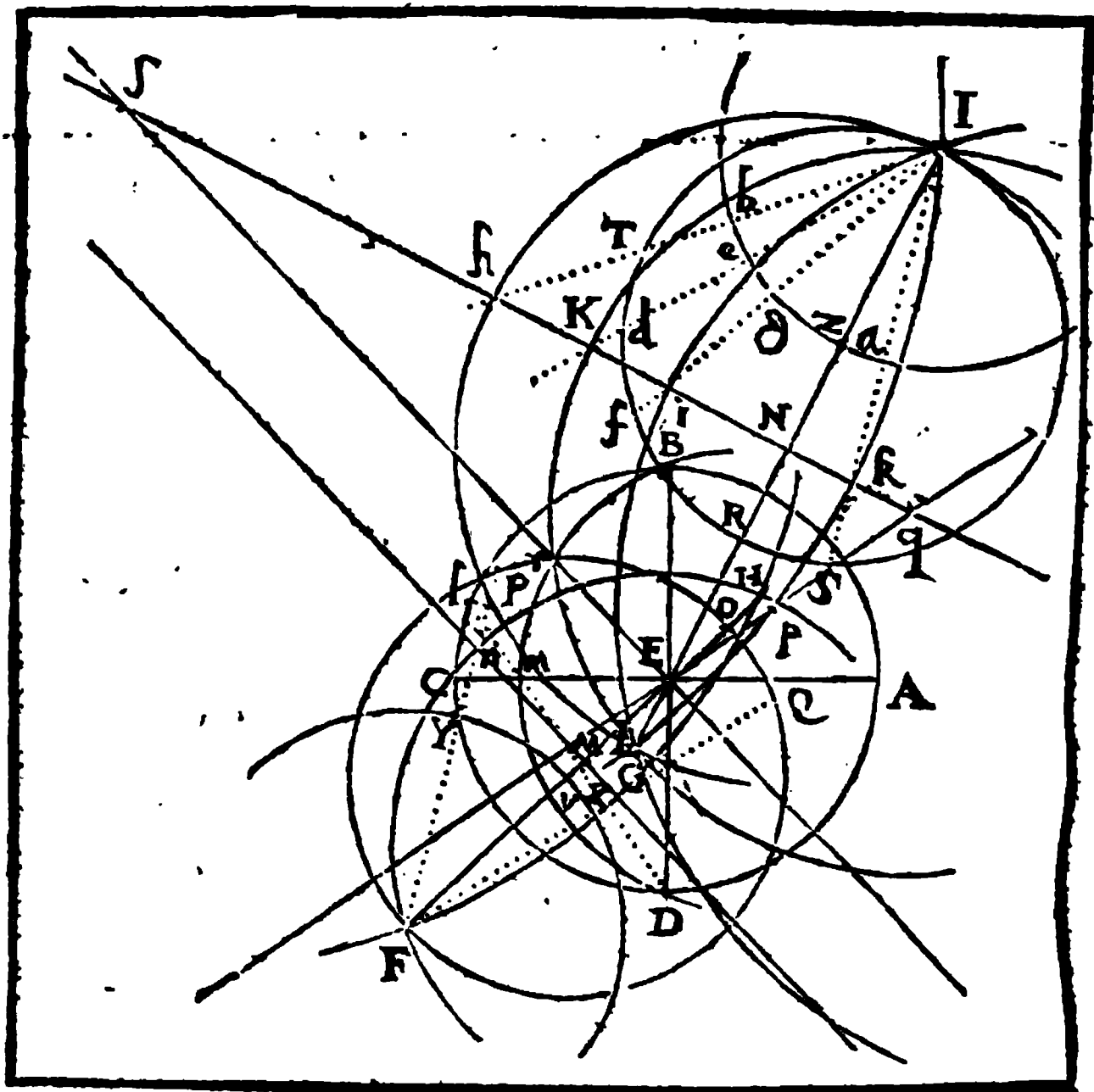
alterutrus

Datum circulo-
rum maximorum
rectum angulum
continentium po-
los inuenire.

Datum angulum
sphericum in A-
strolabio bifariam
secare.

alterutrum centrum cum centro Astrolabii secabit alterum in polo illius prio-
ris. Ex quo fit, vt facile tunc polus vtriusque circuli inueniatur, si nimirum ex
centro Astrolabii per eorum centra rectæ ducantur. Hæc etenim secabunt circu-
los in polis.

3. I A M vero non dissimili ratione angulum, quem duo circuli maximi in
Astrolabio comprehendunt, bifariam secabimus. Sit enim angulus hli, secandus
bifariam. Ducta IL, cõi sectione arcuum Ih, Ii, per centrum Astrolabij transeun-
te, eademque secta bifariam, & ad angulos rectos in N, per recta hk, describatur
ex I, arcus vtrunque a b, vel per I, circulus quomodocunque ITS, centrũ habens



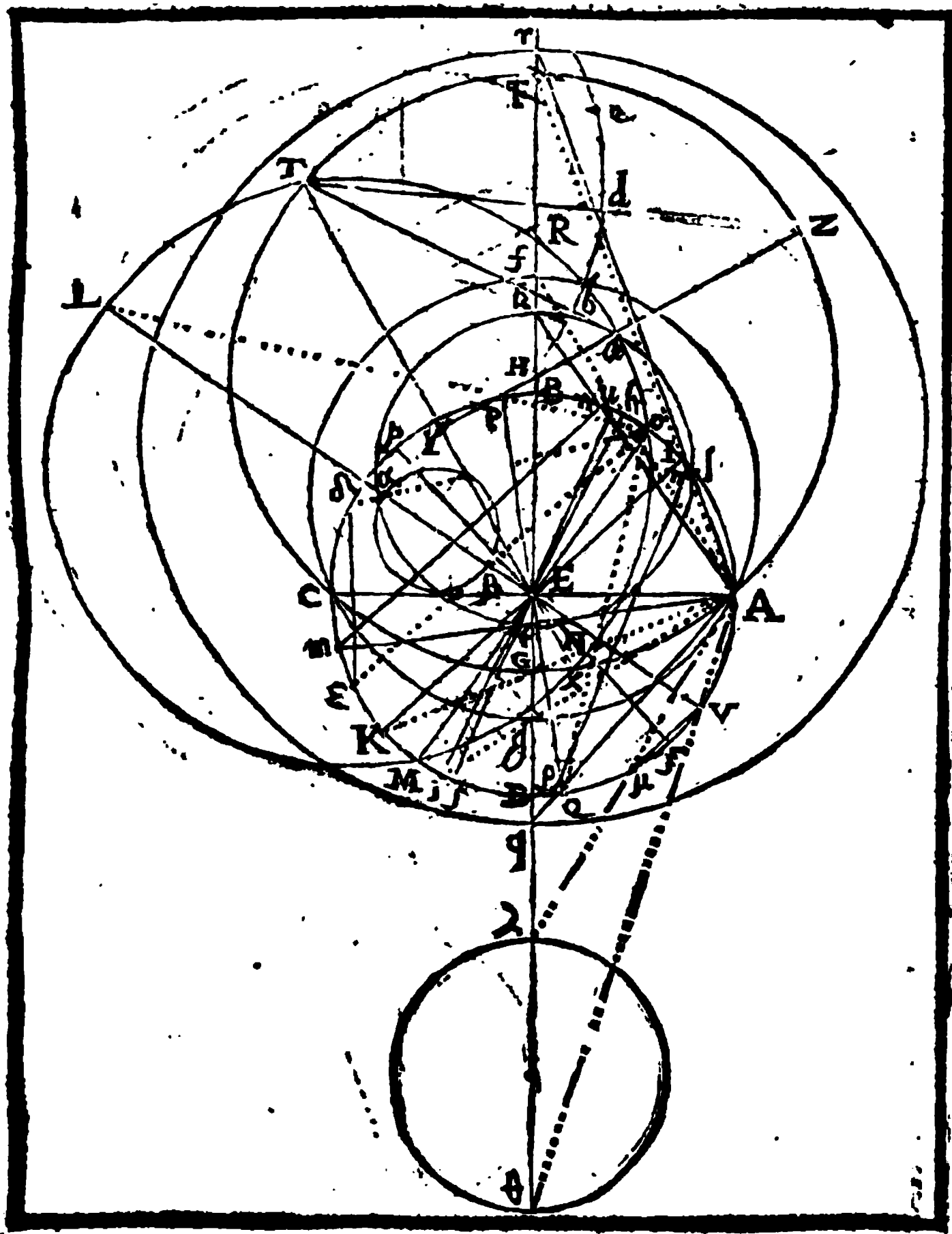
in cõmuni sectione IL, verbi gratia, Z. Ductis deinde rectis Ih, Ii, descriptos cir-
culos secantibus in b, g, & T, f, secetur arcus gb, vel fT, bifariam in e, vel d, iun-
gaturque recta Ie, vel Id, secans hk, in K. Circulus enim per tria puncta I, K, L,
descriptus (qui maximus erit, cum transeat per puncta opposita, I, L.) secabit
datum angulum hli, bifariam, vt ex demonstratis liquet.

PROBL. XIII. PROPOS. XVII.

DESCRIPTI cuiusvis circuli in Astrolabio, vel
lineæ rectæ in eodem ductæ, situm in sphæra explorare.
HÆC

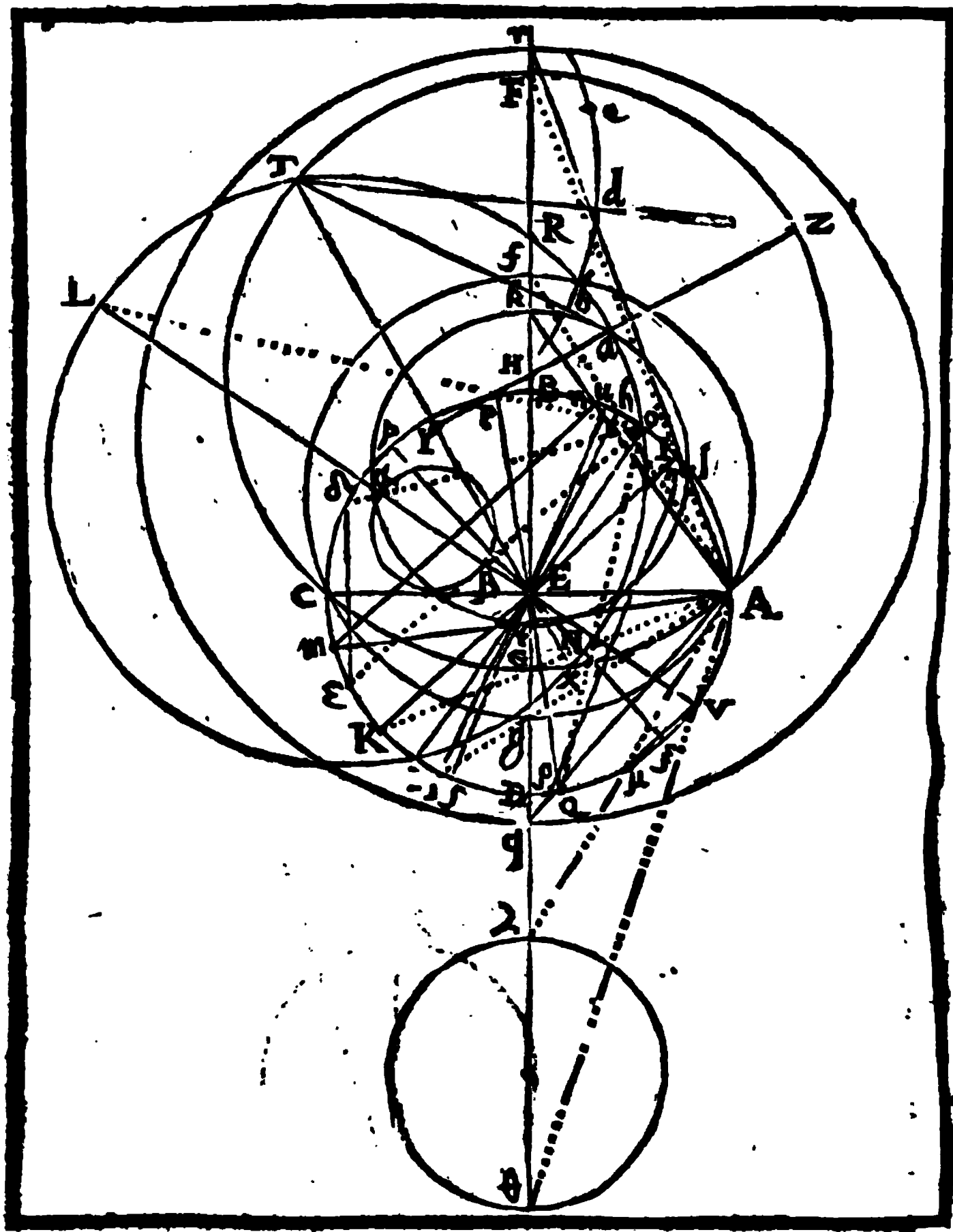
HAEC propositio nihil aliud continet, quam ad varios circulos Astrolabii applicationem quandam eorum, quae iam pridem demonstrata sunt, praesertim propof. 8. Num. 16. & 17. Sit ergo in Astrolabio Aequator ABCD, cuius centrum E, Horizon datae regionis AFCG, cuius centrum H, & diameter vera IK, ac proinde altitudo poli supra eum arcus AI, vel CK. Sit autem descriptus pri-

Variorum circularum in Astrolabio quomodocunque descriptorum sic in sphaera explorare.



mum circulus LMNO, ex centro δ , cuius positio in sphaera indaganda est. Per eius centrum δ , & E, centrum Astrolabii trahatur recta LEN, quam ad rectos angulos secet diameter Aequatoris OM, cadens in puncta O, M, ubi à dato circulo secatur. Emisissis deinde ex O. radiis OL, ON, per extrema puncta L, N, diametri visae, secantibus Aequatorem in P, Q, erit iuncta PQ, diameter vera circuli

culi propositi, ut ex his constat, quæ propos. 8. Num. 16. ostendimus. Et quia circulus maximus est, quod & Aequatorem in punctis oppositis O. M. secet, & eius diameter vera OM, per centrum transeat, erit poli supra eum altitudo arcus OP, vel MQ. ut in eadem propos. 8. Num. 22. dictum est. Accidit autem, altitudinem poli OP, æqualem hic esse altitudini poli AI, supra Horizontem. Ex quo



fit, circulum eum esse unum ex circulis horarum ab ortu, vel occasu, cum supra omnes eiusmodi circulos eadem sit altitudo poli, ut propos. 9. Num. 9. traditum est. Et quoniam Aequatorem secat in O, & M, facile cognoscemus, ad quamnam horam spectet, ut in eadem propos. 9. Num. 8. docuimus. Rursus quia idem circulus secat Meridianum in R, cognoscemus, quantum distet punctum R, ab Horizonte, si quotigradus in segmento FR, contineantur, inuestigemus ex doctrina

Etina propof. 1. Num. 6. Denique fi per polum Horizontis, & per polum eiusdem circuli describeretur Verticalis, notus fieret arcus inclinationis eiusdem circuli ad Horizontem, quem tamen Verticalem non descripsimus, vt maiorem confufionem in figura vitaremus Quinimmo per propof. 15. inueftigari poterit eadem inclinatio ex angulo inclinationis FTR. Sic etiam per eandem propof. reperies eiusdem circuli inclinationum tam ad Meridianum ex angulo ERO, quam ad Aequatorem ex angulo NOV. Verbi gratia, (vt videas, quo pacto res per propof. 15. perficiatur) ducta YZ, ad rectam TX, ex puncto medio Y, perpendiculari, descriptoque ex T, arcu quocunque be, si emittantur rectae TZ, Ta, ad puncta intersectionum rectae YZ, cum circulo Ta, & Horizonte, secantes arcum be, in d, b, erit bd, semissis inclinationis, & arcus be, ipfius bd, duplus, totam inclinationem circuli ad Horizontem dabit, vt ex demonstratis in propof. 15. liquido constat. Recta autem NV, arcum inclinationis eiusdem circuli ad Aequatorem, arcum videlicet Aequatoris QV, rectae NV, respondentem manifestabit, &c. Itaque circulus LMNO, inuentus est esse maximus, supra quem polus eleuatur per arcum OP, abscinditque ex Meridiano supra Horizontem ex parte australi arcum FR; Inclinationem denique eiusdem ad Horizontem ex parte occasus, & austri, metitur arcus be, &c.

2. DEINDE descriptus fit circulus AfCg, secans Aequatorem in iisdem punctis A, C, per quae Horizon transit, ac proinde maximus existens. Inuenietur eius vera diameter hi, & altitudo poli supra eum circum arcus Ah: Ipse vero circulus ad Meridianum rectus, sicut & Horizon, quod per eius polos A, C, ducatur, auferet ex Meridiano versus meridiem supra Horizontem arcum Ff, infra vero Horizontem ad partes boreae arcum Gg. Inclinatione denique eiusdem ad Horizontem erit arcus Ff, & ad Aequatorem arcus fB, &c.

3. R V R S V S detur alius circulus klt, cuius centrum in eadem recta, in qua centrum Horizontis, & circuli AfCg, non maximus, cum Aequatorem in punctis oppositis non secet. Ductis radiis Ak, At, Aequatorem secantibus in n, m, erit vera eius diameter ducta recta mn: quae reperitur parallela diametro Horizontis verae IK. Repraesentat igitur circulus klt, parallelum Horizontis, ab Horizonte versus Zenith p, distantem arcu ln, vel Km, secantemque Aequatorem in l, a puncto Meridiani B, versus occasum, &c.

4. PRAETEREA datus fit circulus rq, centrum etiam habens in eadem recta cum Horizonte, & nullo modo Aequatorem secans, ita vt fit non maximus. Ductis radiis Ar, Aq, secantibus Aequatorem in π p, erit ducta recta π p, vera eius diameter: quae cum non aequidistet Horizontis diametro IK, indicat, circulum non referre parallelum Horizontis, sed eius circuli maximi, cuius diameter vera us, per E, centrum ducta, ipsi π p, aequidistat, & supra quem polus eleuatur per arcum Au, vel Cf: Cuius quidem circuli maximi ad Meridianum recti situs in sphaera cognoscetur, si ipse, inuenta eius diametro visa per radios Au, Af, in recta FD, describatur, &c.

5. AMPLIVS offeratur circulus $\alpha\beta$, centrum habens in eadem recta LN, cum circulo maximo LMNO, quam ad rectos angulos secat MO. Emisissis radiis Oa, Ob, qui secant Aequatorem in δ , s, erit ducta δ s, diameter circuli vera non aequidistans verae diametro PQ, circuli LMNO. Ex quo conicies, circulum $\alpha\beta$, non referre parallelum circuli maximi LMNO, sed eius, qui habet veram diametrum per E, ductam ipsi δ s, parallelam, &c.

6. AD hanc descriptus fit circulus $\gamma\theta$, totus extra Aequatorem, ac proinde non maximus, cuius centrum existat in eadem recta cum centro Horizontis.
Ducta

Ductis radiis $A\gamma, A\theta$, secantibus Aequatorem in V, μ , erit vera eius diameter recta $V\mu$, æquidistans diametro Horizontis veræ IK . Igitur circulus $\gamma\theta$, repræsentat Horizontis parallelum infra Horizontem circa Nadir descriptum, cuius distantia ab Horizonte versus Nadir recedit per arcum IV , vel $K\mu$, &c.

Quando vera circuli diameter inuenta est valde exigua, quid faciendum.

Q V A N D O diameter vera circuli inuenta est admodum exigua, vt non facile ei parallela duci queat per centrum E , qualis fuit vltima $V\mu$, partiemur arcum $V\mu$, bifariam in ξ , puncto, quod erit vnus polorum circuli, ductoque axe ξp , ducemus ad eum diametrum perpendicularem IK , pro diametro vera circuli maximi, cui datus circulus æquidistat.

In explorando si ta descripti circuli in Astrolabio quid obseruandum

7. **H A C** ergo arte explorabis situm cuiusuis alterius circuli in Astrolabio descripti, & intersectiones eius cum alijs circulis, quos secat, &c. si nimirum prius per eius centrum, & centrum Astrolabii rectam eduxeris pro communi sectione plani Astrolabii, & circuli maximi, qui per eius polos, & polos mundi ducitur: deinde hanc rectam per diametrum Aequatoris ad angulos rectos seueris, cuius vnum extremum (quod videlicet polo australi A , ex quo radii emissi sunt in descriptione Astrolabii datæ regionis, vicinius est) pro polo australi sumatur, ex quo radii emittendi sunt, &c.

Rectæ cuiusuis in Astrolabio data, sita in sphaera explorare.

8. **P O S T R E M O** data sit recta FG , explorandumq; proponatur, quid in sphaera repræsentet. Multa enim repræsentare potest. Nam si cogitetur in infinitum extensa, referet circulum per polum australem ductum, vt propos. 5. Num. 35. dictum est, cuius situm in sphaera sic reperiemus. Ducta ex E , centro Astrolabii ad FG , perpendiculari EH , secante Aequatorem in L , ducatur ad eam semidiameter perpendicularis EL , iungaturque IH , secans Aequatorem in K . Et quoniam, si circulus $ABCD$, concipiatur rectus ad planum Aequatoris, Astrolabiiue, super rectam EH , ita ut I , ad austrum vergat, manente Aequatore in proprio situ, hoc est, A , spectante ad occasum, & C , ad ortum; recta EL , axem mundi refert, & I , polum australem; occurret planum per I, H , ductum, & ad circulum in eo situ rectum, plano Astrolabii in H , facietque sectionem FH . Quoniam enim tam planum Aequatoris, quam illud planum per I, H , ductum, ad circulum $ABCD$, in eo situ rectum est; erit quoque eorum communis sectio ad eundem recta; ac proinde ex defin. 3. lib. 11. Eucl. ad EH , in eodem circulo existentem perpendicularis. Cum ergo FH , ad EH , sit perpendicularis, erit FH , communis illa sectio plani Astrolabii, & plani per I, H , ducti. Quocirca cum hoc planum faciat in in sphaera circulum, cuius diameter IK , referet data recta FG , in infinitum extensa cum circulum, qui nimirum per I , polum australem transit, rectusque est ad circulum maximum per polos mundi ductum, inclinatumque ad Meridianum datæ regionis, qui per BD , repræsentatur, tot gradibus, quot in arcu BL , continentur, in parte quidem superiori Aequatoris versus occasum A , in inferiori vero versus ortum C .

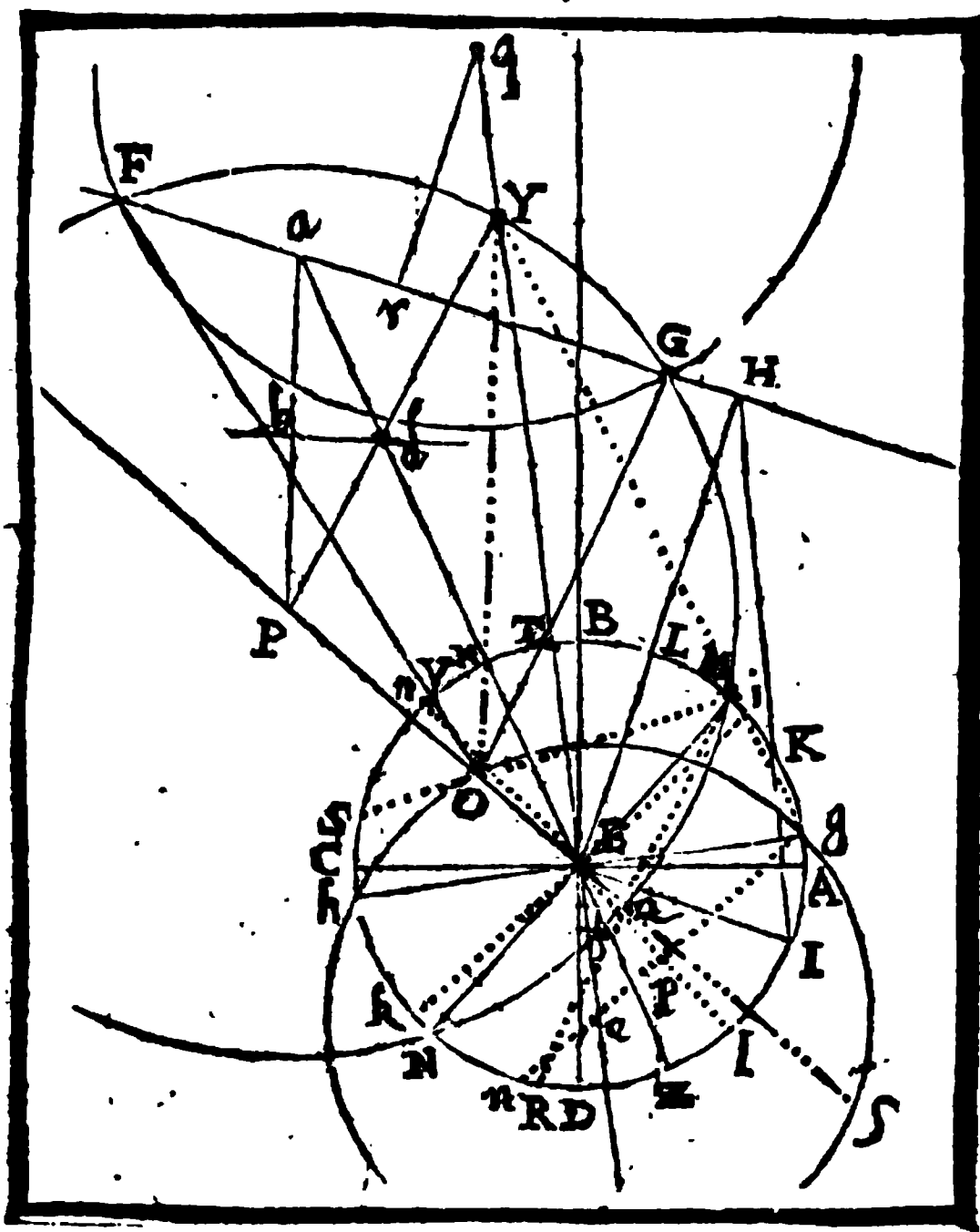
a 19. undec.

b 1. 1. Theo.

S I vero recta FG , intelligatur terminata in punctis F, G , referre potest chordam circuli maximi per ea puncta descripti, cuiusmodi est $FGMN$: vel chordam innumerabilium circulorum non maximorum per eadem puncta descriptorum, quorum situs, ac positio in sphaera explorari poterit ex iis, quæ in hac propos. scripsimus: vel denique diametrum alicuius circuli non maximi, & alicui maximo obliquo æquidistantis: quem sic inuestigabimus. Quoniam FG , repræsentat diametrum alicuius circuli, secabitur is à maximo circulo $FGMN$, bifariam. ac proinde hic maximus per eius polos transibit. Quare medium punctum arcus FG , polus eius erit, qui sic reperietur. Inuento O , polo maximi circuli $FGMN$, intra Aequatorem contento, (Hunc autem inueniemus, vt propos. 8. Num. 17. scripsimus,

c 14. 1. The.

mus, hoc modo. Per eius centrum P, & centrum Astrolabij ducemus rectam circulo intra Aequatorem occurrentem in Q, secantemque diametrum iunctam MN, ad angulos rectos. Recta enim MN, diameter erit, cum sit communis sectio duorum circulorum maximorum. Deinde ducta recta MQ, secante Aequatorem in R, accipiemus arcum RS, quadranti æqualem. Recta namque MS, secabit EP, in O, polo. Ducantur rectæ OF, OG, secantes Aequatorem in TV; diuisoque arcu TV, bifariam in X, ducatur recta OX, secans arcum FG, in Y. Nam Y, erit punctum illius arcus medium, cum arcus FY, GY, æqualibus arcibus VX, TX, respondeant, vt propof. 5. Num. 17. demonstrauius, ideoque Y, polus erit circuli, cuius diametrum recta FG, repræsentat. Sed quādo polus O, prope abest à puncto X, ac proinde vix sine errore recta OX, extendi potest, reperiemus eundem polum Y, fortasse accuratius hoc modo. Sumatur punctum Z, puncto X, oppositum, & per tria puncta Z, E, X, extensa recta, sumatur Xa, semidiametro PQ, circuli FG MN, æqualis, & iuncta recta a P, secetur in b, bifariam, & ad angulos rectos per rectam bd, secantem Ea, in d. Nam recta Pd, extensa dabit punctum Y, puncto X, respondens, vt propof. 5. Num. 34. demonstrauius. quod etiam offeret XY, ipsi a P, parallela, vel recta YP, factens angulum YPa, angulo PaX, æqualem, vt ibidem ostensum est.



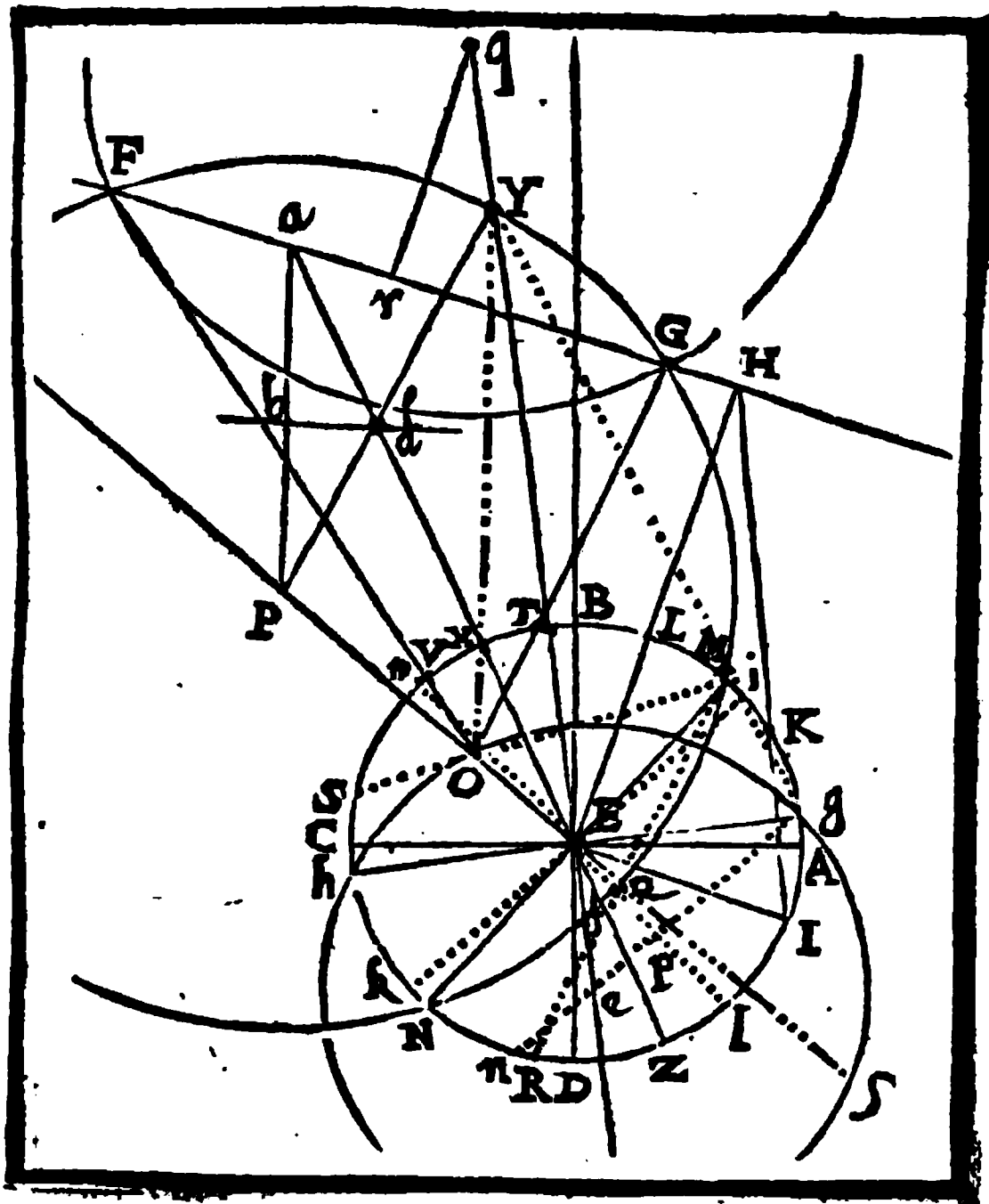
EVNDEM po-
lum Y, commodè in-
uenies per ea, quæ
propof. 6. Num. 36.
fcriptus. Nam fi
per tria puncta, quo-
rum duo funt illa, in
quibus recta EP, Aequatorem, & circulum GYF, fecat. tertium autem punctum
X, circulum describas, cuius centrum eft in recta, quæ rectam inter Aequato-
rem, & circulum GYF, bifariam, & ad angulos rectos diuidit, tranfbit is circulus
per punctum Y, vt loco citato demonftratum eft. Vel fi ex ijs, quæ propof.
18. fequenti Num. 5. trademus, per punctum X, in Aequatore datum, describas
parallelum maximi circuli per rectam PQ, repræfentati, fecabit is circulum
FYG, in eodem polo Y, vt in eadem propof. 6. Num. 36. offendimus.

A D inveniendum porro eundem polum **Y**, adhiberi quoque possunt aliae
vix

refert, si ducatur recta EY, existet in ea & centrum eius circuli, & centrum maxi-
mi circuli, cui æquidistat, ut propof. 8. Num. 19. ostensum est. Quamobrem re-
cta rq, secans FG, bifariam, & ad angulos rectos in q, centrum circuli FG, ca-
det, cuius una diametrorum est FG, recta. Circulus porro maximus, cui circulus
ex q, descriptus æquidistat, describetur hoc modo. Ducta diametro gh, ad EY,
perpendiculari, radius gY, secabit circulum ABCD, in i, polo, ac proinde iEk,
axis erit quæsti circuli maximi, & lm, ad eum perpendicularis, diameter eius-
dem. Igitur gn, ad lm, perpendicularis in p, cadet in o, centrum maximi circuli
hog, cui æquidistat circulus ex q, descriptus, cum eundem polum habeat Y, qui
maximus circulus transibit omnino per O, polum maximi circuli FGMN, cum
hic transeat per Y, polum illius. Alter autem polus circuli FGMN, est punctum
S, & alter polus cir-
culi goh, punctum f.

Iam vero per ea, quæ
dicta sunt supra, fa-
cile explorabitur si-
tus circuli maximi
goh, & eius paralle-
leli, in quo una dia-
metrorum est data
recta FG.

QVOD si detur
recta, quæ extensa
per centrum Astro-
labii transeat, repræ-
sentabit ea circulum
maximum per polos
mundi ductum: vel si
eius puncta extrema
per diametrum sunt
opposita, diametrum
infinitorum circulo-
rum maximorū, qui
per puncta illa extre-
ma describi possunt:
vel si non per diame-
trum opponuntur ea
puncta extrema, re-
feret aut chordam
plurimorum circu-
lorum non maximorum, qui per illa possunt describi, aut diametrum visam ma-
ximam circuli non maximi circa ipsam descripti.



Rectam per cen-
trum Astrolabii
ductam varia pos-
se representare

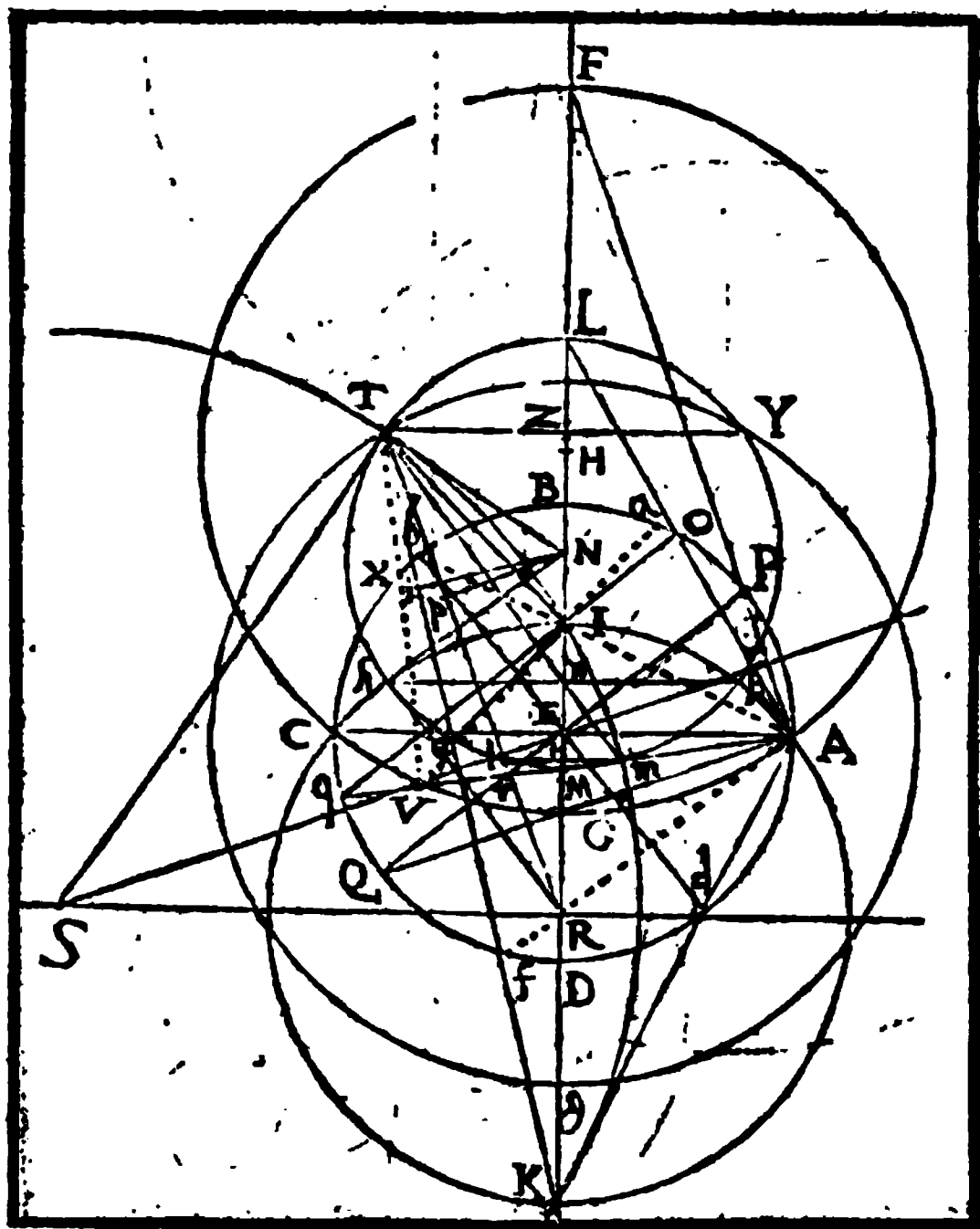
PROBL. XV. PROPOS. XVIII.

P E R datum punctum circulo maximo dato in
Astrolabio parallelum delineare: Item circa datum po-
lum

lum, circulum describere, siue punctum detur, per quod transire debeat, siue non.

Per datum punctum in recta per centrum Astrolabij, & centrum maximi alicuius circuli ducta, parallelum illius circuli maximi describere.

1. SIT in Astrolabio Aequator ABCD, cuius centrum E; circulus maximus obliquus quicunque AFCG, siue Horizon is sit, siue non, cuius polus I; datumque primum sit punctum L, in recta FG, per H, centrum circuli maximi, & E, centrum Astrolabij extensa, per quod describendus sit parallelus dati circuli maximi, habens centrum in eadem recta FG. Possunt quidem per L, ex infinitis centrīs in recta FG, assumptis infiniti circuli describi, sed vnus tantum referet aliquem parallelum dati circuli AFCG, quem ex dato puncto L, sic reperiemus.



Ducta diametro AEC, ad FG, perpendiculari, quae in intersectiones Aequatoris cum dato circulo cadet, inuentaue vera diametro PQ, maximi circuli dati per radios AF, AG, Aequatorem secantes in P, Q; ducatur radius AL, Aequatorem secans in O, puncto, per quod agatur ipsi P, Q, parallela Oq, quae diameter vera erit paralleli per L, transeuntis, propterea quod radius ex A, per eius extremum O, eius cadit in L, extremum diametri visae, quandoquidem parallelus describendus per L, ponitur transire. Quod si detur polus I, inueniemus diametrum veram quae sit paralleli, siue diame-

tro vera circuli maximi, hoc modo. Ducto radio AL, secante Aequatorem in O, ducatur radius per polum I, qui in verum polum b, cadet. Sumatur ergo arcui bO, arcus bq, aequalis. Nam recta Oq, vera diameter erit, cum puncta O, q, a polo b, aequaliter distent, & vera diameter per O, transeat, propter radius AL, secantem Aequatorem in O. Igitur ducto radio Aq, per alterum extremum q, verae diametri, habebitur alterum extremum visum M: quod etiam hac ratione reperietur, etiam si verae diametri ratio non habeatur. Inuento polo I, dati circuli maximi per radius A b, ductum ad b, punctum medium semicirculi PbQ, quem vera diameter PQ, abscindit, hoc est, ad extremum punctum axis dati circuli,

culi, sumatur arcus $O b$, æqualis arcus $b q$, ducaturque radius $A q$, secans $F G$, in M , eruntque portiones IL , IM , circuli maximi FG , æquales, cum respondeant arcibus æqualibus Ob , bq , ut constat ex propof. 1. Num. 5. Cum igitur FG , referat unum ex Verticalibus dati circuli maximi, tanquam Horizontis alicuius, incedet omnino idem parallelus per puncta L , M , æqualiter à vertice I , remota. Secta ergo diametro visa LM , bifariam in N , erit N , centrum paralleli quæsit per datum punctum L , describendi.

2. $DETVR$ quoque punctum h , in Verticali primario $AICK$, dati circuli maximi, tanquam Horizontis. Ad rectam Rh , ex centro Verticalis ductam ex curretur perpendicularis hN . Hæc enim in centrum N , paralleli per h , describendi cadet, ut ex propof. 6. Num. 10. constat, propterea quod recta hN , Verticali tangit in h , ex coroll. propof. 16. lib. 3. Eucl. Quod si arcui Ih , æqualis sumatur Ik , & ex FG , abscindantur segmenta IL , IM , arcibus Ih , Ik , æqualia, quod ad numerum graduum attinet, habebimus quatuor puncta h , k , L , M , per quæ describendus est parallelus, cuius centrum est in recta EG .

Per datum punctum extra rectam in Verticali primario alicuius circuli maximi, parallelum illius circuli maximi describere.

3. $DEINDE$ datum sit punctum T , extra rectam FG , per centrum dati circuli maximi, & centrum Astrolabii ductam, & extra Verticalem primarium. Invenito altero polo K , circuli maximi dati per radium Ad , ductum per d , punctum medium alterius semicirculi PdQ , vel accuratius per Verticalem primarium $AICK$, dati circuli descripti ex centro R , quod radius ex A , ad punctum h , ductus indicat, existente arcu Af , duplo arcus Ad , ducatur ex altero hoc polo K , recta KT . Ducta deinde recta TI , ad alterum priorem polum I , fiat angulus TIF , æqualis angulus KIc , secetque recta Ic , rectam KT , in e , transibitque parallelus, qui per T , ducitur, per punctum e . Nam si concipiatur descriptus per T , parallelus quæsitus, secabit rectam KT , cum parallelum in puncto e , intersectionis rectæ Ic , cum parallelo, propter æqualitatem angulorum TIF , KIc , ut ex ijs perspicuum est, quæ in scholio propof. 6. ad finem Num. 5. demonstravimus. Nam si recta KT , secaret parallelum in alio puncto, quàm in e , faceret recta ex eo puncto ad I , ducta cum IK , angulum æqualem angulo TIF , ac propterea & angulo eIK , ut in eodem scholio Num. 5. ostendimus: Ideoque pars, & totum æqualia forent, quod est absurdum. Ducta ergo recta IN , secans $T e$, bifariam, & ad angulos rectos, transibit per centrum paralleli per T , e , transeuntis, ex coroll. propof. 1. lib. 3. Eucl. Cum ergo centrum sit in recta FG , erit N , centrum quæsit parallelum, qui necessario transibit quoque per punctum Y , si ducta sit TZ , perpendicularis ad FG , & assumpta ZY , ipsi TZ , æqualis.

Per datum punctum per centrum circuli maximi, & centrum Astrolabii ductam, & extra Verticalem primarium parallelum illius circuli maximi describere.

QVOD si quando contingat, punctum T , datum existere in tali loco, ut recta TI , cum FG , angulum rectum efficiat, tanget rectam KT , parallelum per T , descriptum in T , ut ostensum est in scholio propof. 6. Num. 4. Igitur tunc recta ex T , ad KT , perpendicularis excitata, cadet in centrum paralleli describendi.

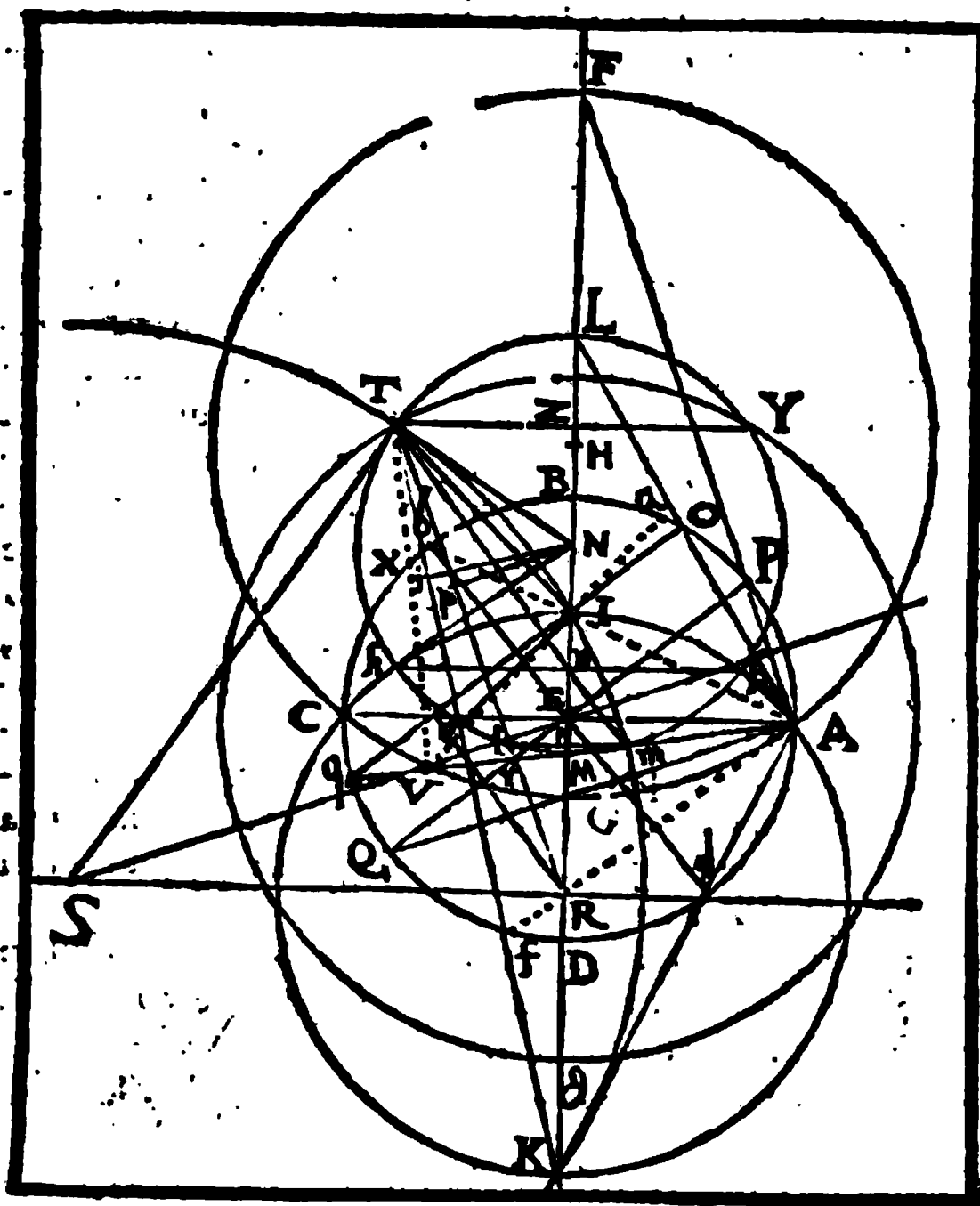
RVRSVS si datum punctum extiterit infra rectam RS , quæ per centrum primarij Verticalis ducitur ad FG , perpendicularis, ducenda erit ex polo I , per punctum illud recta linea, & in altero polo K , duo anguli constituendi æquales loco angulorum TIF , eIK : quis tunc parallelus describendus polum K , ambiens, ac proinde recta ex d , ducta per punctum datum, secabit parallelum in punctis, in quibus rectæ angulos æquales in K , constituentes eundem secant, &c.

SI denique punctum T , in tali extiterit loco, ut æqualiter ab utroque polo I , & K , distet, (quod facile cognoscetur beneficio circini. Nam si, posito vno pede in T , & altero in I , circinus circumductus transeat per K , æqualiter distabit

T, à punctis I, & K, alias non.) hoc est, si in recta RS, quæ per centrū primarij Verticalis ducitur ad meridianam lineam perpendicularis, repertum fuerit; referet recta RS, parallelum per T, descriptum, hoc est, parallelus in sphaera ipsamet respondens per polum australem ducetur, ideoque in rectam projicietur lineam, &c.

HOC idem effici potest hoc modo. Ex dato puncto T, ad FH, ducta perpendiculari TZ, sumatur ZY, ipsi ZT, æqualis, transibitque parallelus etiam per Y. Deinde ex alterutro punctorum T, Y, nimirum ex Y, per alterutrum polorum I, K, nimirum per I, recta ducatur YI, e, quam secet in e, recta TK, ex altero puncto T, ad alterum polum K, ducta. Nam per e, quoque parallelus describendus transibit, ut constat ex ijs, quæ propof. 6. Num. 25. demonstraui. Si namque parallelus per T, Y, cōcipiatur esse descriptus, erunt tot gradus visi in arcu LY, quot gradus æquales in arcu à rectis LI, YI, productis, abscisso cōtinentur, ut ostensum est. Cum ergo recta KT, auferat quoque arcum LT, tot graduum ap-

parentium, quot gradus æquales in arcu à rectis KL, KT, abscisso includuntur, ut ibidē demonstraui; sit autem arcus LT, arcui LY, æqualis, (Recta. n. KF, per centrum paralleli ducta secans rectam TY, bifariam, & ad angulos rectos, secat quoque ex scholio propof. 27. lib. 3. E. ucl. arcu TLY, bifariam.) abscindetur omnino idem arcus à rectis KL, KT, qui à rectis LI, YI, ac proinde parallelus TLY, per e, punctum intersectionis rectarum YI, KT, transibit. alias rectæ LI, YI, & KL, KT, non abscinderent eundē arcum. Circulus igitur per tria puncta



T, Y, e, descriptus, erit parallelus quæsitus. Eademque prorsus ratio est, si datum punctum T, sit infra rectam RS, ac proinde parallelus per T, circa polum inferiorem K, describendus sit. Ut si in 2. figura scholij propof. 6. in parallelo LMN, circa polum inferiorem P, descriptum datum sit punctum N, ducemus ex N, ad meridianam lineam perpendicularem NO, rectamque OM, ipsi ON, æqualem sumemus. Nam si ex N, per polum P, recta ducatur, secabit eam in h, puncto paralleli recta ex M, ad alterum polum Q, ducta, ut ex ijs, quæ loco citato,

tato, id est, propof. 6. Num. 25. demonstrata sunt, liquet. Vterque enim arcus KN, KM, tot gradus apparentes, includit, quot gradus æquales in arcu Lh, continentur, &c.

S E D via non minus expedita, qua nimirum in ipsa linea meridiana diameter paralleli describendi reperitur, hæc est. Ductis ex puncto T, extra Verticalem AICK, dato ad utrumque polum I, K, rectis, si angulus acutus I T K, bifariam secetur, cadet recta eum diuidens in punctum M, extremum diametri, per quod parallelus describendus est: Et si ad rectam ductam MT, excitetur in T, perpendicularis, vel (quod idem est) angulus obtusus, quem recta KT, ultra T, producta cum TI, constituit, secetur bifariam, incidet illa perpendicularis, vel hæc linea diuidens in punctum L, alterum extremum, ita vt tota diameter sit LM: qua diuisa bifariam in N, erit N, centrum paralleli per T, L, M, describendi, quod sic demonstrabitur. Concipiatur descriptus parallelus L T M Y. Et quoniam, vt propof. 6. Num. 25. demonstrauius, tot gradus apparentes sunt in arcu LT, quot æquales tam in arcu Me, à rectis TK, LK, quam in arcu ex altera parte à rectis TI, LI, productis abscisso continetur; erunt arcus hi abscissi inter se æquales.

a Igitur anguli, quos recta MT, cum rectis TK, TI, efficit, illis arcubus insistentes, æquales erunt: ac propterea recta angulum I T K, secans bifariam in punctum M, cadet. b Cum ergo angulus ad T, in semicirculo L T M, constitutus, rectus sit, cadet perpendicularis ad ductam rectam TM, in punctum L. Rectam autem ductam TL, secare bifariam angulum obtusum, quem TI, cum KT, producta constituit, ac proinde rectam, quæ prædictum angulum diuidit bifariam, cadere in punctum L, hoc modo ostendemus. c Quoniam recta ducta LT, cum MT, producta rectos angulos facit, hoc est, æquales, cum angulus L T M, sit in semicirculo: d Est autem & angulus M T I, hoc est, ei æqualis M T K, angulo ad verticem T, quem MT, KT, productæ efficiunt, æqualis; erit quoque reliquus angulus I T L, reliquo angulo, quem ducta LT, cum KT, producta efficit, æqualis. quod est propositum.

S I M I L I modo si detur punctum e, intra Verticalem AICK, & ductis rectis ex e, ad utrumque polum I, K, angulus acutus T e I, secetur bifariam, cadet recta diuidens in punctum L, extremum diametri: Et si ad ductam rectam e L, in e, erigatur perpendicularis, vel (quod idem est) angulus obtusus I e K, bifariam secetur, incidet illa perpendicularis, vel linea diuidens, in punctum M, alterum extremum, Concipiatur enim descriptus parallelus L T M Y. Et quia, vt propof. 6. Num. 25. monstratum est, tot gradus apparentes sunt in arcu Me, quot æquales existunt tam in arcu LT, à rectis KT, KL, quam in arcu ex altera parte à rectis e I, MI, productis abscisso; erunt arcus hi abscissi inter se æquales. e Igitur anguli, quos recta Le, cum rectis e T, e I, efficit, illis arcubus insistentes æquales erunt, ideoque recta angulum T e I, bifariam partiens, in punctum L, cadet. f Cum ergo angulus ad e, in semicirculo L e M, constitutus, rectus sit, cadet perpendicularis ad ductam rectam e L, in punctum M. Porro rectam eM, ductam secare obusum angulum I e K, bifariam, ac proinde rectam, quæ eum diuidit, cadere in punctum M, ita probabitur. Quoniam ducta recta Me, cum ducta Le, facit angulos æquales, nimirum rectos. g cum angulus Lem, in semicirculo rectus sit, h Est autem & angulus L e I, hoc est, ei æqualis L e T, angulo ad verticem e, quem Le, Te, productæ efficiunt, æqualis; erit quoque reliquus angulus M e I, reliquo angulo MeK, æqualis. quod est propositum.

E S T autem via hæc commodissima. Nam si recta angulum acutum secans bifariam, nimis oblique lineam meridianam intersecet, secabit altera linea angulum

Expeditissima via ad inueniendam in meridiana linea diametrum paralleli per datum punctum describendi.

a 27. tertij.

b 31. tertij.

c 31. tertij.

d 15. primæ.

e 27. tertij.

f 31. tertij.

g 31. tertij.

h 15. primæ.

gulum obtusum bifariam secans, eandem minus oblique. Quare per hanc inueniendum tunc erit punctum in linea meridiana, vt v.g. punctum L, per rectam, quæ angulum obtusum, quem recta IT, cum KT, producta efficit, diuidit bifariam. Nam ducto radio AL, ex polo australi A, secante Aequatorem in O, erit recta Oq, diametro PQ, maximi circuli obliqui ducta parallela, diameter vero paralleli; ac proinde radius Aq, alterum extremum M, exhibebit. Vel certe si iuncta recta TL, secetur bifariam, & ad angulos rectos, reperietur per lineam diuidentem centrum N, in linea meridiana. Vt autem ea, quæ hoc loco sunt demonstrata, facilius intelligantur, ducendæ erunt rectæ TM, & L, & vnà cum recta KT, perducendæ. Item rectæ TL, & M, iungendæ. quod in hac figura factum non est, vt confusio linearum vitaretur.

Quantum arcum
maximi circuli
data recta subten
dat, inuenire, etiam
si circulus ille
maximus non de
scribatur.

a 28, tertij.

EX his facile etiam explorabimus, quantinam arcus circuli maximi data recta terminata sit chorda, etiam si circulus maximus, in quo chorda est, non describatur, vt in antecedente propos. Num. 8. factum est. Sit enim in Astrolabio, in quo Aequator ABCD, circa centrum E, data recta TL. Fingamus alterutrum, extremorum, nempe I, esse polum, circa quem per alterum extremum T, circulus describendus sit. quod ita fiet. Ducta ex E, centro per punctum I, quod debeat esse polus, recta IEK, reperiat punctum K, per diametrum puncto I, oppositum, vt propos. 6. Num. 13. docuimus, quod erit alter polus. Ducta igitur ex altero hoc polo, K, ad alterum extremum T, recta KT, secetur angulus IK, acutus bifariam per rectam, quæ secet rectam IK, in M, vel si mauis, producta recta KT, angulus obtusus ad T, constitutus à recta IT, & producta KT, secetur bifariam per rectam secantem IK, in L: Eritque tam M, quam L, extremum diametri circuli per T, describendi, vt monstratum est. Quoniam vero ex defin. poli, rectæ ex polo ad circumferentiam circuli cadentes æquales sunt; erunt quoque arcus circulorum maximorum inter polum & eundem circulum positi, quorum illæ rectæ chordæ sunt, æquales. Igitur arcus Meridiani IM, IL, & arcus maximi circuli per puncta I, T, descripti, cuius chorda est recta TL, æquales erunt. Ducta ergo ex E, ad IK, diametro perpendiculari AC, si ex alterutro extremorum, vt ex A, per I, M, vel I, L, radii emittantur secantes Aequatorem in b, q, vel b, O, erit arcus apparens IM, vel IL, vero arcui bq, vel bO, æqualis, cum hi veri arcus projiciantur in arcus IM, IL, apparentes. Igitur TL, referet chordam arcus maximi circuli, qui arcui bq, vel bO, æqualis sit.

EODEM modo si T, statnatur polus, circa quem describendus sit circulus per I, ducenda erit ex T, per centrum E, recta, & in ea inueniendum punctum ipsi T, per diametrum oppositum, pro altero polo, deinde ex hoc polo ad I, recta ducenda, angulusque, siue acutus, siue obtusus, quem hæc recta cum data recta IT, efficit, secetur bifariam, vt in ducta recta TE, punctum extremum reperiat, per quod circulus per I, circa polum T, describendus est. Ducta enim per E, ad iunctam rectam TE, diametro perpendiculari, si ex alterutro eius extremo per T, & punctum in iuncta recta TE, inuentum radii emittantur, abscindent illi ex Aequatore arcum æqualem ei, cuius data recta TL, chorda est, &c.

CAETERVM si commodè inueniri possit in recta RS, ad FG, perpendiculari in R, centro Verticalis primarii, centrum Verticalis per T, & I, transeuntis, describatur eiusmodi Verticalis TL, ex centro S, ducaturq; recta SE, quæ datum circulum maximum secabit in V, polo Verticalis TI. Nam cum circulus TI, transeat per I, polum dati circuli, transibit idem datus circulus per polum ipsius TI, ex scholio propos. 15. lib. 1. Theod. Cum ergo polus Verticalis TI, sit in recta SE, vt propos. 8. Num. 19. demonstratum est, erit V, polus Verticalis. TL
Igitur

Igitur ductis rectis VI, VT, secantibus Aequatorem in a, X, erit a X, arcus æqualis arcui TI, quod ad numerum graduum attinet, ut liquet ex propof. 5. Num. 17. Huic ergo si æquales arcus abscindamus IL, IM, ex circulo maximo FG, habebimus tria puncta T, L, M, per quæ describendus est parallelus quæsitus, cuius centrum est in recta FG. Inuenientur autem puncta L, M, hoc modo. Ducta recta AI, secante Aequatorem in b, sumantur hinc inde arcus b O, b q, arcui a X, æquales. Rectæ enim A O, A q, auferent segmenta IL, IM, tot graduum, quot in arcubus b O, b q, ac proinde & in a X, vel TI, continentur, ut ex iis constat, quæ propositione 5. Num. 23. & propositione 1. Num. 6. demonstrata sunt.

ITEM si arcui a X, æqualis fiat a A, abscindet ducta recta VA, ex Verticali TI, arcum Im, arcui a A, vel a X, seu TI, æqualem, transibitque parallelus describendus per m. Si igitur ducta recta Tm, secetur bifariam, & ad angulos rectos, cadet linea diuidens in N, centrum paralleli quæsitæ, ex coroll. propositione 1. lib. 3. Eucl. cum recta Tm, sit in eo parallelo. Eodem pacto recta secans iunctam rectam TL, vel TM, bifariam, & ad angulos rectos, in idem centrum N, cadet, in vtraque rectarum TL, TM, in eodem parallelo existat.

IMMO necessarium non est, ut puncta L, M, inueniantur. Si namque ex S, centro Verticalis TIm, (quod inuenitur per rectam, quæ rectam TI, vel TK, ex dato puncto T, ad alterutrum polorum circuli obliqui ductam diuidit bifariam, & ad angulos rectos) ad datum punctum T, recta ducatur ST, fiatque rectus angulus STN, cadet TN, in centrum N, paralleli quæsitæ, ut propof. 8. Num. 13. demonstratum est. Quare circulus ex N, per T, descriptus, erit quæsitus parallelus.

SED commodissime hac alia ratione per datum punctum T, parallelum dati circuli obliqui describemus. Ducta ex T, puncto dato ad R, centrum Verticalis primarii recta TR, inueniatur duabus rectis TR, RI, (quarum prior est ducta recta, posterior verò semidiameter Verticalis) tertia proportionalis, cui æqualis abscindatur RI. Secta deinde TI, bifariam in p, excutetur ad TI, perpendicularis p N. Dico circulum ex N, per T, l, descriptum Thl, parallelum esse obliqui circuli maximi AFCG. Si namque non est, cogitetur parallelus descriptus per T, secans rectam RT, (si possibile est) in alio puncto, quam in l, ut in r. Igitur ex iis, quæ propositione 6. Num. 30. demonstraui-
mus, erit semidiameter Verticalis RI, medio loco proportionalis inter RT, & Rr. quod est absurdum, cum RI, sit per constructionem inter RT, & RI, media proportionalis. Sic etiam, si detur punctum l; ducta ex R, per l, recta, & sumpta RT, tertia proportionali duabus RI, RI, describendus erit parallelus per l, T, ut dictum est.

EST autem sciendum, quando punctum datum est extra Verticalem, cuiusmodi fuit punctum T, tertiam proportionalem RI, minorem esse recta RT; quando autem datum punctum est intra Verticalem, quale est punctum l, tertiam proportionalem RT, maiorem esse recta RI, quæ ex centro Verticalis ad datum punctum ducitur.

QVADRAT hæc etiam ratio in punctum, quod in recta per centrum dati circuli maximi obliqui, & centrum Astrolabii ducta datur. Ut si datum sit punctum L, si duabus rectis RL, RI, inueniatur tertia proportionalis RM, describendus erit parallelus per L, M, ex medio puncto rectæ LM. Ita quoque si datum sit punctum M, inuenta duabus rectis RM, RI, tertia proportionali RI, de-

Alia descriptio, quando punctum datum est in recta per centrum obliqui circuli maximi dati, & centrum Astrolabii ducta.

RL, describendus erit idem parallelus quæsitus per M, L, &c.

Quando punctum
datum est in cir-
cumferentia Aequa-
toris.

Q V O D si datum sit punctum in circumferentia Aequatoris, ducenda erit ex eo linea perpendicularis ad lineam meridianam. Nam recta, quæ per intersectionem illius cum meridiana linea ducetur parallela diametro P Q, maximi circuli, cui describendus parallelus æquidistare debet, erit diameter quæsitæ paralleli in sphaera: ex qua parallelus describetur, ut propos. 6. traditum est. Ratio huius rei est, quia intersectiones illius paralleli cum Aequatore, & punctum intersectionis eius diametri veræ cum linea meridianam, iacent in una linea recta, in communi videlicet sectione plani paralleli cum Aequatoris plano, ut propositione 6. Numero quarto ostendimus. Cum ergo perpendicularis illa ad meridianam lineam ex dato puncto ducta, sit communi illa sectio, (quandoquidem, ut ibidem demonstratum est, communis sectio perpendicularis est ad meridianam lineam, transitque ex hypothesi per punctum datum in Aequatoris circumferentia, cum per illud parallelus transire debeat.) erit punctum intersectionis dictæ perpendicularis cum linea meridianam illud, per quod diameter propositi paralleli ducenda est. Ut si data esset alterutra intersectionum paralleli L T M, cum Aequatore, secaret recta ex eo puncto ad FG, perpendicularis ipsam FG, in puncto, per quod diameter Oq, dicti paralleli ducta est.

Per punctum ut
cunque datum,
parallelum Aequa-
toris describe-
re.

4. A D extremum, sit per datum punctum T, ubicunque existat, describendus parallelus Aequatoris. Fiet hoc sine ullo labore, si ex E, centro Astrolabii per T, circulus TYg, describatur, cum omnes paralleli Aequatoris, idem cum Astrolabio centrum possideant, ut propos. 2. Num. 6. demonstrauiamus.

Alia descriptio
paralleli obliqui
per datum pun-
ctum.

B E N E F I C I O autem huius paralleli Aequatoris per datum punctum T, descripti, describemus alio modo per idem punctum parallelum obliquum. Si enim ex A, polo australi ducatur recta ad intersectionem paralleli Aequatoris cum recta FG, secabit ea Aequatorem in declinatione illius paralleli, ut v.g. in dato exemplo, in a, puncto, per quod ducta parallela ipsi FG, diameter erit eiusdem paralleli. Deinde per datum punctum T, ducta TZ, ad FG, perpendiculari, emitatur ex A, ad Z, radius visualis. Vbi enim is diameter paralleli Aequatoris per punctum a, in dato exemplo transeuntem secabit, per illud punctum sectionis ducenda est recta Oq, diametro PQ, maximi circuli obliqui parallela pro diametro vera paralleli obliqui describendi. Quoniam enim TY, communis sectio est paralleli Aequatoris TYg, & paralleli obliqui per T, describendi, ut ex iis, quæ propos. 6. ad finem Num. 4. demonstrauiamus, liquet; erit punctum Z, tam in parallelo Aequatoris, quam in parallelo obliquo. Cum ergo punctum Z, visum respondeat puncto vero in Meridiano, atque adeo puncto diametri paralleli, per quod radius AZ, eiicitur, cum hoc punctum appareat in Z; transibit per idem punctum in Meridiano parallelus obliquus, ac proinde per illud diameter paralleli obliqui ducenda erit. Inuenta autem vera diametro Oq, paralleli obliqui, abscindant radii AO, Aq, diametrum eius visam LM, circa quam parallelus obliquus describendus erit.

Per datum pun-
ctum describere
parallelum maxi-
mi circuli per
mundi polos du-
cti.

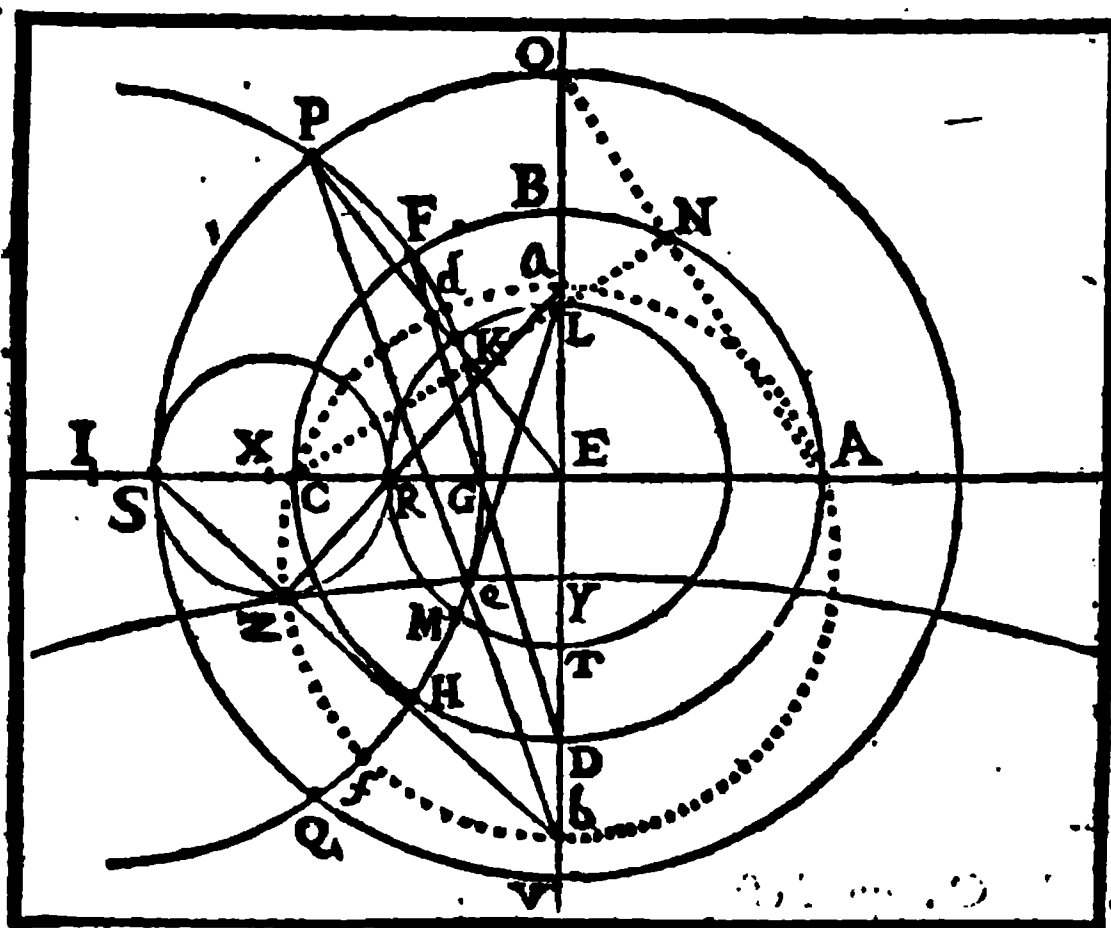
5. F A C I L I V S per datum punctum describetur parallelus maximi circuli per mundi polos ducti. Representet enim recta BED, circulum maximum per polos mundi ductum, quam ad rectos angulos secet diameter AEC, quæ referet eius Meridianum, in quo omnia centra parallelorum circuli maximi BD, existant, ut ex iis, quæ propos. 7. demonstrauiamus, constat. Sit ergo primum in Aequatore datum punctum F. Ducta recta DF, secante AC, in G, sumatur arcus BF, æqualis arcus DH. Circulus enim FGH, per tria puncta F, G, H, ex centro I, descriptus

Qua ratione circuli maximi, & paralleli obliqui, per parallelos maximi circuli per mundi polos ducti, in gradus distribuuntur.

per tria puncta F, G, H, descriptus, erit parallelus quæsitus.

I A M verò ut videas, quam commode per huiusmodi parallelos obliqui paralleli diuidantur in gradus, ut ad finem propositionis 6. scripsimus: sit parallelus obliquus YZ, tanto spatio distans à suo polo inferiore, quanto parallelus Aequatoris KLM, à polo boreali, vel POQ, à boreali abest: & eius Verticalis primarius sit a Cb, auferens ex eo quadrantē YZ. Vbi vides, parallelum RZS, per finem quadrantis LR, vel OS, descriptum, qui tangit vtrumque parallelum Aequatoris, auferre eundem quadrantem YZ, & parallelum ipsum YZ, tangere in Z, quemadmodum in sphaera idem parallelus RZS, tres circulos æquales KLM; POQ, YZ, tangit. Ita quoque cernis, rectam a R, ex a polo superiore paralleli YZ, per finem quadrantis TR, paralleli Aequatoris borealis ductam transire per finem eiusdem quadrantis YZ: Item rectam bS, per finem quadrantis OS, paralleli Aequatoris australis eductam transire quoque per finem eiusdem quadrantis YZ, ut ratio postulat, quemadmodum propos. 6. Num. 21. & 24. demonstratum est. Rursus apparet, parallelum PGQ, auferre

arcū Ye, æqualem, quod ad numerum graduum attinet, tam arcui TM, quā arcui OP; cum eundem arcum Ye, abscindat tam recta aM, ex polo superiore, quā recta bP, ex inferiore polo educta. Constat autem ex ijs, quæ prop. 6. Num. 21. & 24. demonstrata sunt, arcum Ye, arcubus TM, OP, æqualem esse.



Demonstratio a. ha facili primū modi diuidendi circulos obliquos in gradus, qui ex Lemmate 23. pendebat.

E A D E M ratione idē parallelus PGQ, ex circulo maximo obliquo AaCb, qui polos habet in recta OV, abscindit duos arcus æquales ad, bf; respondentes nimirum arcubus Aequatoris æqualibus BF, DH. Atque ita semper parallelus, cuius polus C, vel A, tam ex maximo circulo obliquo, quam non maximo, polos habente in recta OV, abscindet duos arcus æquales, initium sumentes à linea OV, per centrum obliqui circuli ducta ex centro Astrolabij.

NEQVE verò silentio prætereundum censeo, modum hunc diuidendi circulos obliquos in gradus per circulos varios per tria puncta descriptos, quem propos. 6. Num. 36. explicauimus, virtute continere primum modum, quo tam maximi circuli obliqui, quam eorum paralleli in gradus distribuuntur per rectas lineas ex alterutro polorum circuli obliqui propositi egredientes: quem propos. 5. Num. 17. & 20. & propos. 6. Num. 21. & 24. declarauimus, & qui ex Lemmate 23. demonstratus fuit. Nam si in sphaera concipiatur arcus

arcus proprii Meridiani dati circuli obliqui inter polum eiusdem circuli obliqui siue superiorem, siue inferiorem, & polum mundi australem positus diuidi bifariam per circulum maximum ad eundem Meridianum rectum, existet in hoc maximo circulo perpendiculari polus cuiusdam circuli non maximi per assumptum polum circuli obliqui, & polum australem mundi, ac per datum quoduis punctum in Aequatore, vel eius parallelo transeuntis, qui ex maximo dato circulo obliquo, vel ex eius parallelo, qui parallelo Aequatoris æqualis sit, ut propos. 6. Num. 21. dictum est, arcum æqualem aufert ei, quem ex Aequatore, vel eius parallelo abscindit, ut in Lemmate 47. demonstratum est; cum eius polus existat in circulo illo maximo perpendiculari, à quo in proprio Meridiano equaliter absunt polus circuli obliqui, & polus mundi australis. Quare idem hic circulus in Astrolabio descriptus idem efficiet. Cum igitur proiectiatur in lineam rectam, ut propositione 1. ostendimus, quippe qui per polum australem ducatur, referet eum circulum linea recta per polum circuli obliqui assumptum, hoc est, per polum superiorem, inferioremve, atque per datum punctum Aequatoris, vel eius paralleli extensa; ac propterea ex circulo dato maximo, vel eius parallelo, qui assumpto parallelo Aequatoris respondet, arcus æquales, quod ad numerum graduum attinet, abscindet, quemadmodum in primo modo prædicto fieri docuimus. Initia porrò arcuum abscissorum sumenda sunt, ut in Lemmate 47. scripsimus. Dici hæc debuissent prop. 6. Num. 36. sed quia hoc primum loco occurrerunt, non præmittenda censuimus.

6. V E R V M sit iam in priore figura circa datum polum I, & per datum punctum T, describendus circulus, qui parallelus erit maximi circuli, cuius polus est quoque I. Ducta per I, & centrum Astrolabij E, recta, erit in hac centrum circuli describendi, ut propositione 8. Num. 19. ostendimus; quam ad rectos angulos secet diameter AC. Inuento autem altero polo K, si ducatur recta TK, & ducta recta TI, fiat angulo TIF, angulus KIE, æqualis, transibit circulus quæsitus per e, & recta IN, diuidens TE, bifariam, & ad angulos rectos, cadet in N, centrum, ut Num. 3. demonstratum est. Rursus si, inuento centro R, circuli AIC, hoc est, puncto medio rectæ IK, recta ducatur TR, & duabus TR, RI, tertia proportionalis reperiatur RI, transibit idem circulus per I, & recta pN, diuidens TI, bifariam, & ad angulos rectos, cadet in N, centrum, ut ibidem ostendimus.

a. a. a. Theo.

Circa datum polum describere circulum, siue punctum datur, per quod transire debeat, siue non.

§ I datum punctum sit L, per quod recta EI, extensa transit, ducemus radii AI, cadentem in polum verum b; & ducto radio AL, secante Aequatorem in Q, sumemus arcui bO, arcum bq, æqualem. Ducta enim recta Aq, secabit FK, in M, puncto, per quod circulus quæsitus transibit, cum arcus IL, IM, respondeant arcubus æqualibus bO, bq, &c. Punctum ergo N, medium diametri visæ LM, erit centrum.

QVOD si detur solum polus I, circa quem describendus sit circulus quacunque, non dato puncto, per quod transire debeat; ducemus radium AI, cadentem in polum verum b. Si enim accipiantur duo arcus utcunque æquales bO, bq, dabunt radii AO, Aq, diametrum visam circuli describendi LM, &c. Et si quidem ducta recta Oq, (quæ diameter vera est quæsitæ circuli) transeat per centrum E, circulus descriptus erit maximus, transibitque per A, C, cum eius diameter vera per centrum transeat: Si verò non transeat per E, erit circulus descriptus, non maximus.

QVANDO datus polus est in circumferentia Aequatoris, nimirum C, in figura posteriore, describendus erit parallelus maximi circuli BD, per quoduis

X x x 2 pun-

punctum assumptum P, vel F, vel K, vel G, &c. ad libitum, vt Num. 5. docuimus.

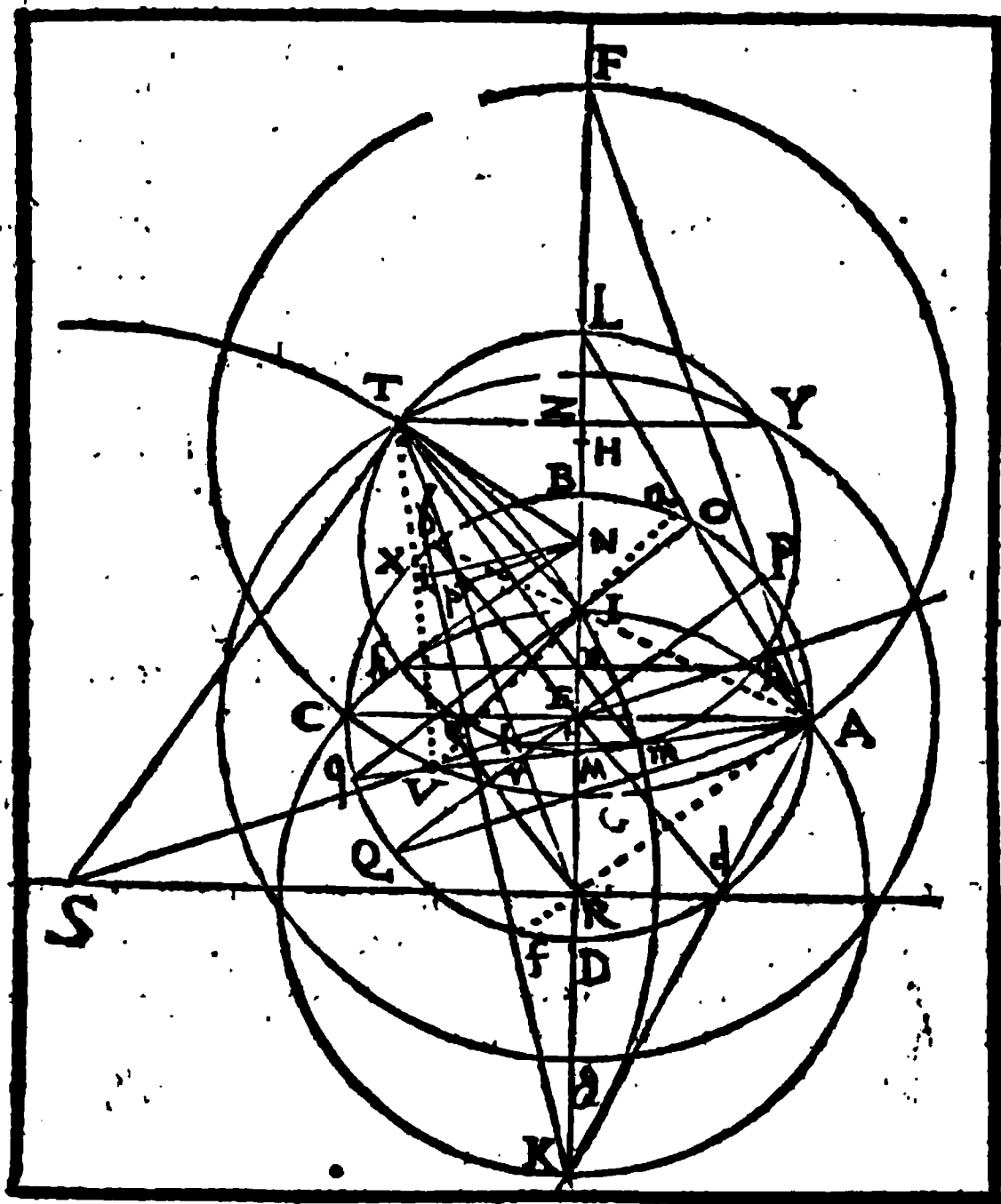
SI forte datus sit alter polus K, extra Aequatorem, inuestigandus erit oppositus I, intra Aequatorem, & cetera peragenda, vt dictum est.

IN posteriore figura res absoluetur, vt Num. 5. diximus, cum omnes illi paralleli circa polos C, A, descripti sint.

Dato puncto in quouis parallelo, oppositum punctum per diametrum eiusdem visum reperire, etiam parallelos descriptos non sit.

7. I A M verò si dato puncto in parallelo obliquo, siue descriptus ille sit, siue non, punctum per diametrum in eodem oppositum reperire quis velit. (Id quod propositione 6. Num. 17. facturos nos hoc loco recepimus, efficiet) id hac ratione. Sit primum in parallelo descripto LTM, in priore figura, punctum datum T, cui oppositum inueniendum est, hoc est, quod in sphaera dato puncto T, opponitur per diametrum. Iungatur recta hK, quae representabit illam diametrum paralleli, quae in sphaera communis sectio est paralleli, & Verticalis

primarij. Et quia in sphaera omnes diametri eiusdem paralleli se intersecant in Meridiani plano, cernentur omnes eius diametri transire per n, punctum Meridiani, per quod duci conspiciuntur h k. Quare ducta recta Tn, cadet in punctum oppositum m. hoc est, Tm, representabit diametrum paralleli per puncta opposita T, m. ductam. Quod Geometricè quoque sic demonstrari poterit. Quoniam recta RI, secans arcum h k, bifariam in I, secat quoque rectam h k, bifariam in n, ex scholio propos. 27. lib. 3. Eucl. & secabit eadem RI, eadem h k,



a 3. tertij.

b 35. tertij.

c 17. sexti.

d 115. The.

ad angulos rectos. Cum ergo rectangulum sub Tn, nm, æquale sit rectangulo sub hn, nk, erit idem æquale quadrato rectæ nh: c. Est autem eidem quadrato æquale quoque rectangulum sub In, nK, quod ex scholio propos. 13. lib. 6. Eucl. rectæ nh, sit media proportionalis inter In, nK. Igitur rectangula sub Tn, nm, & sub In, n K, æqualia sunt; ac proinde ex scholio propositionis 35. lib. 3. Eucl. per quatuor puncta T, I, m, K, circulus describi poterit TImK, qui cum sit Verticalis, (quippe qui per polos Horizontis I, K, ducatur.) secabit parallelum in punctis oppositis, & cum eum secet bifariam. Igitur punctum m, per diame-

diametrum opponitur puncto T, in parallelo.

I D E M punctum oppositum facilius reperietur per Verticalem, qui per datum punctum describitur, & per polos I, K, quando eiusmodi Verticalis commodè describi potest. Hic enim ut proximè diximus, secabit parallelum in puncto opposito.

S I T deinde datum punctum Y, in parallelo, qui nondum sit descriptus, cui oppositum punctum inueniendum est. Ducta YT, ad FG, perpendiculari, sumatur ZT, ipsi ZY, æqualis, eritque punctum T, in eodem parallelo. Iuncta verò recta recta RT, sit RI, tertia proportionalis duabus RT, RI. Dico I, punctum opponi dato puncto Y. Nam descripto parallelo LTM, transibit is necessario per I, propterea quod, ut propos. 6. Num. 30. monstratum est, parallelus ex recta RT, abscindit duabus RT, RI, tertiam proportionalem, qualis fuit RI. Quia verò arcus hl, hT, æquales sunt, quod ad numerum graduum spectat, ut ex propositione 6. Num. 26. liquet, & arcus hM, hL, quadrantes referunt, erunt quoque arcus LM, TL, æquales: Sed TL, arcui YL, æqualis est. Igitur & LM, ipsi YL, æqualis erit, additoque communi arcu YM, toti arcus LYM, IMY, æquales erunt. Cum ergo LYM, semicirculus sit, erit & IMY, semicirculus, ideoque punctum I, puncto Y, per diametrum opponitur in parallelo LTM. quod est propositum. Eodem pacto, si detur punctum m, & ducta perpendiculari mt, sumatur tl, ipsi tm, æqualis, & recta RI, per I, extensa, accipiat duabus RI, RI, tertia proportionalis RT, erit T, punctum per diametrum puncto dato m, oppositum.

S E D punctum idem oppositum reperietur facilius, si, quando commodè id fieri potest, Verticalis TIK, per datum punctum T, & per polos paralleli I, K, describatur. Hic enim per punctum oppositum transibit. Quare si arcui TI, arcus æqualis abscindatur Im, per ea, quæ propositione 5. Num. 18. scripsimus, erit m, quæsitum punctum oppositum.

PROBL. XVI. PROPOS. XIX.

P E R datum punctum in circumferentia dati circuli non maximi in Astrolabio, circulum maximum describere, qui datum circulum tangat.

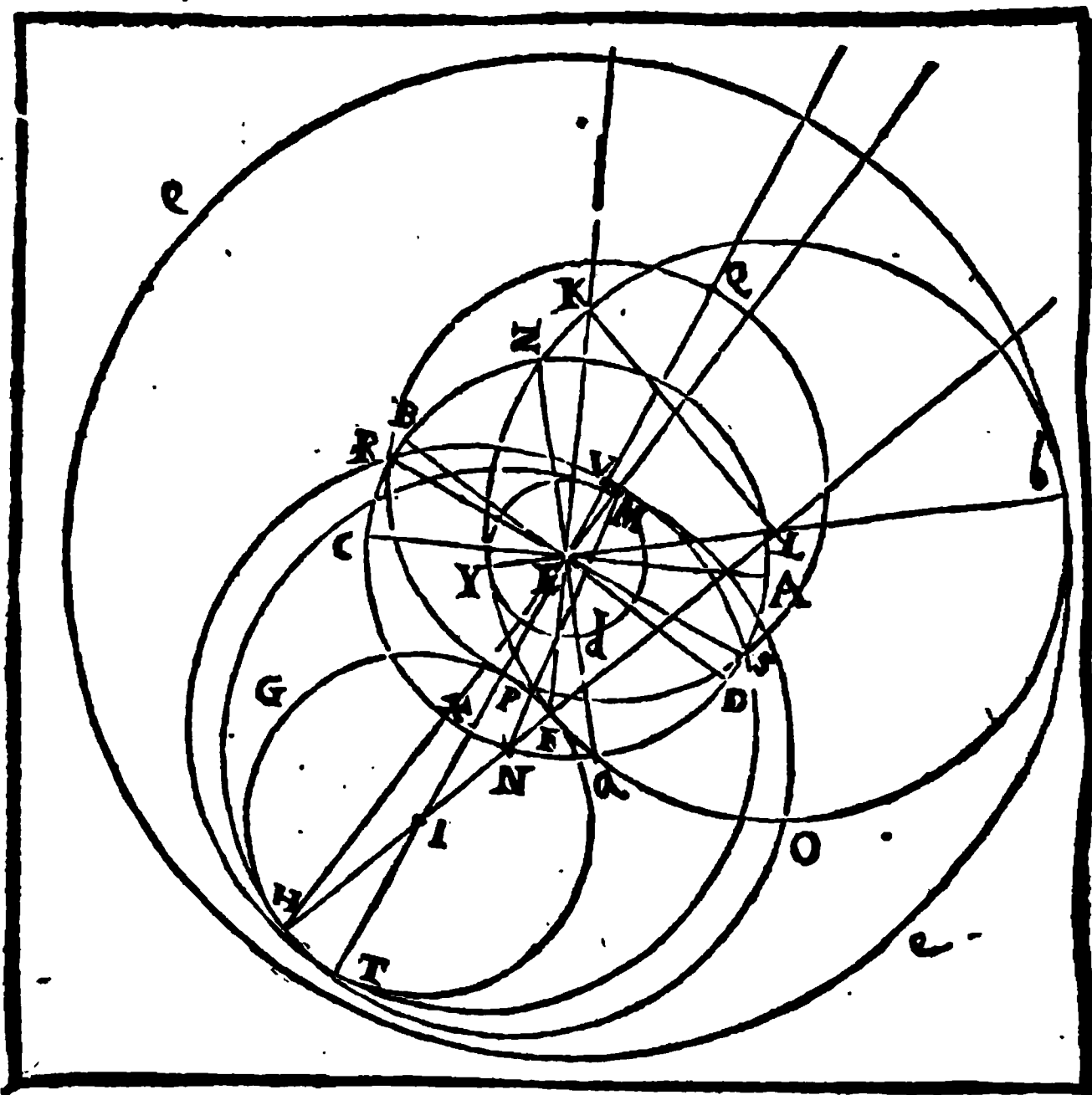
1. H A E C est prop. 14. lib. 2. Theod. quam in Astrolabio sic absoluemus. Sit Aequator Astrolabii ABCD, circa centrum E, & quilibet circulus non maximus FGH, cuius centrum I, datumque in eo punctum F. Ducta per F, & per circuli centrum I, recta IF, & quantumlibet protracta, ducatur quoque per F, & Astrolabii centrum E, alia recta FEK, in qua reperiat punctum K, puncto F, oppositum, ut propos. 6. Num. 13. docuimus: quod facile fiet, si ducta diametro AC, ad FK, perpendiculari, circa tria puncta A, F, C, circulus describatur. Hic enim secabit FEK, in puncto K, opposito. Deinde angulo KFL, æqualis fiat FKL, & eruntque rectæ FL, KL, æquales. Descriptus ergo circulus ex L, per F, transibit per K, tangetque circulum datum in F, propterea quod recta in F, faciens cum vtraque semidiametro IF, LF, angulos rectos, tangit vtrumque circulum in F, ex coroll. propositionis 16. lib. 3. Eucl. Idem vero cir-

Per datum punctum in circulo non maximo, circulum maximum, qui eum tangat, describere.

a 6. primi.

ro circulus est quoque maximus, cum per duo puncta opposita F, K, descriptus sit.

a 6. primi. SI C etiam, si detur punctum H, ducemus per illud, & per centrum I, rectam HI. Item per H, & centrum E, rectam HEM, punctoque H, oppositum inuenimus M: quod etiam fiet, si ducta diametro BD, ad HM, perpendiculari, per tria puncta B, H, D, circulus describatur. Hic enim secabit HM, in puncto M, opposito. Deinde angulo MHN, æqualem constituemus HMN, & eruntque rursum æquales rectæ HN, MN. Descriptus ergo circulus ex N, per H, transibit per M, tangetque circulum datum in H, ex scholio propof. 13. lib. 3. Eucl. Vel propterea quod recta faciens in H, cum HI, angulos rectos, utrumque circulum



tangit, ex coroll. propof. 16 lib. 3. Eucl. Idem vero circulus est quoque maximus, cum per duo puncta H, M, opposita descriptus sit.

Quando datum punctum est in recta per centrum circuli dati, & centrum Astræ huius ducta, idem efficere.

2. QVOD si quando accadat, datum punctum P, vel T, in tali esse situ, ut recta per ipsum, & per centrum I, emissæ transeat per centrum E, cuiusmodi est recta TIPE, absoluemus problema, si ducta diametro RS, ad TE, perpendiculari, per tria puncta R, P, S, circulum describamus RPSQ, ex centro V. Hic enim maximus erit, ex scholio propof. 5. Num. 9. tangetque in P, circulum datum. Eodem modo circulus RTSV, per tria puncta R, T, S, ex centro X, descriptus, maximus erit, datumque circulum in T. continget.

Quando datum punctum est in circumferentia paralleli Aequatoris, idem exequi.

3. DENIQUE si circulus datus fuerit vnus parallelorum Aequatoris, qualis est Yd, & datum punctum Y, ducemus ex Y, per centrum E, rectam YEB, eamque

eamque ad angulos rectos secabimus per diametrum Za. Circulus enim ex centro L, per tria puncta a, Y, Z, descriptus a YZb, maximus erit, parallelumq; tanget in Y. ex scholio propositionis 13. lib. 3. Eucl. Sic etiam, dato parallelo Aequatoris be, & puncto b, ducemus ex b, per centrum E, rectam bE, & ad eam excitabimus diametrum a Z, perpendicularem. Nam rursus circulus abZY, ex L, per tria puncta a, b, Z, descriptus, erit maximus, ac parallelum in b, tanget. quod est propositum:

SE D facilius hoc efficiemus, si ducta recta Yb, per centrum E, ex puncto dato Y, in parallelo Yd, vel ex b, dato puncto in parallelo be; parallelo Yd, oppositum parallelum be, vel parallelo be, oppositum parallelum Yd, describamus. Secta enim recta Yb, bifariam in L, descriptus circulus abZY, ex L, per Y, vel b, vtrumque parallelum continget.

P. R O B. L. XVII. P R O P O S. XX.

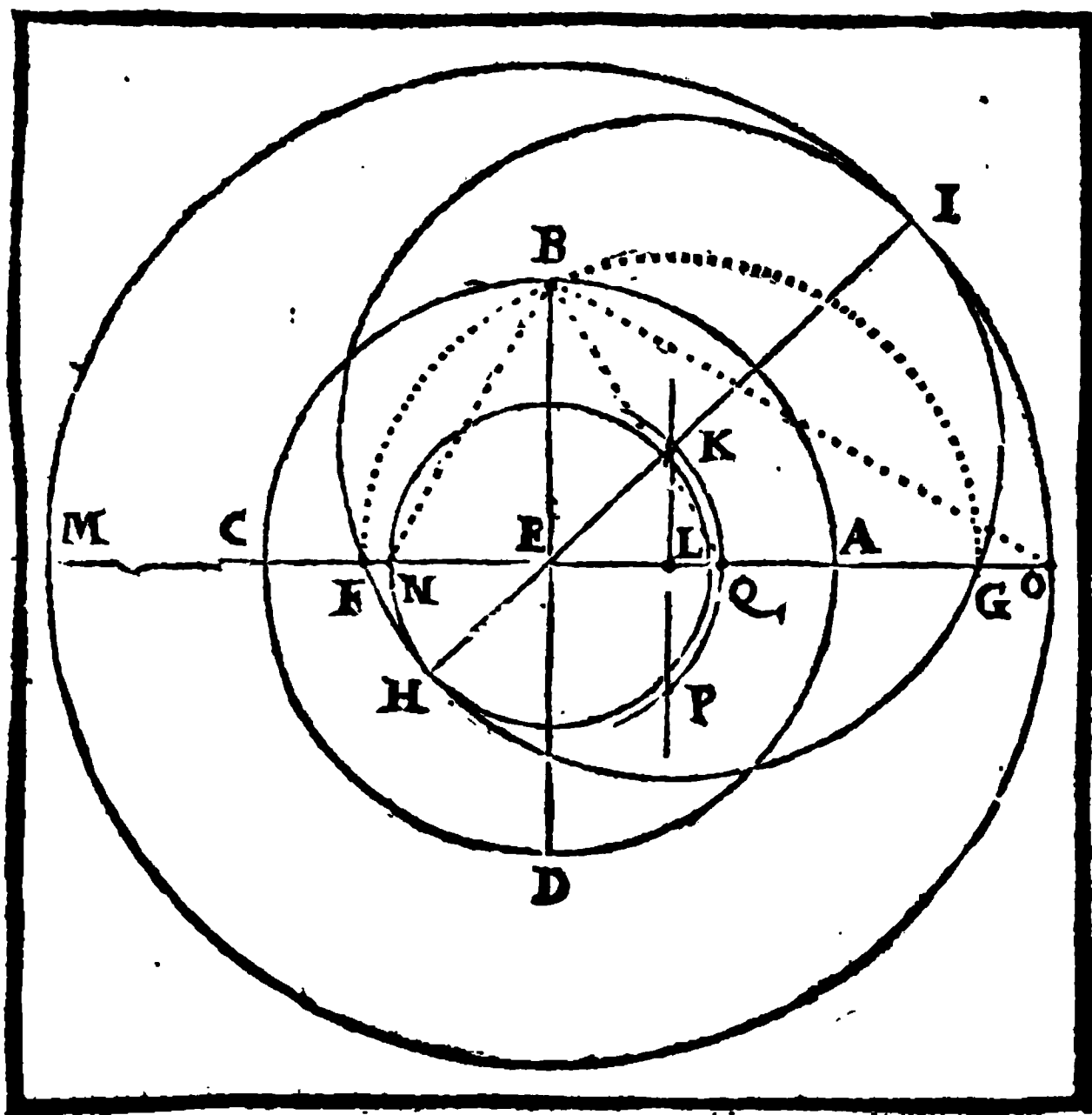
P E R datum punctum extra circumferentiam dati circuli non maximi, quod sit inter ipsum, & alium circumulum eidem æqualem, & parallelum, circumulum maximum describere, qui datum circumulum tangat.

1. **H A E C** est propof. 15. lib. 2. Theod. quæ sic absoluetur in Astrolabio. Sit Aequator Astrolabii ABCD, cuius centrum E, & circulus non maximus datus HN, siue parallelus sit Aequatoris, siue alterius circuli maximi, & primum portio sphæræ intra ipsum comprehensa sit hemisphærio minor: (quod tunc erit, quando circulus vel totus intra Aequatorem, vel totus extra continetur, cum tamen non ambiens, vel quando minor eû non bifariam secat, dummodo portio Aequatoris intra eundem circumulum existeret, ut in scholio prop. 6. Num. 9. ostendimus.) sitque datum extra circumferentiam dati circuli, & extra ipsum circumulum, punctum F, inter datum circumulum, & eius parallelum oppositum, per quod describendus sit circulus maximus tangens datum circumulum. Ducta ex F, per E, centrum Astrolabii recta FG, reperiatur ex propositione 6. Num. 13. punctum G, puncto F, oppositum, quod necessario extra datum circumulum existeret, si F, extra eundem existeret, & inter eû, eiusq; parallelum oppositum. Nam si intra ipsum esset; punctum F, intra parallelum oppositum existeret, non autem inter duos illos parallelos oppositos. quod est contra hypothæsism. Si enim G, esset in portione sphæræ, hemisphærio minore, quam videlicet circulus datus HN, abscindit, esset eius punctum oppositum F, in opposita portione sphæræ hemisphærio etiam minore, quam nimirum parallelus oppositus intra se comprehendit. Transeat autem primum recta FG, per centrum dati circuli, quod quidem semper contingit in parallelis Aequatoris, cum idem sit centrum Aequatoris, eiusque parallelorum; in aliis autem circulis non maximis non semper id accidit. Et quoniam maximus circulus per F, describendus transit quoque per G, punctum oppositum, describemus per ea, quæ ad initium Lemmatis 41. demonstravimus, per duo puncta F, G, extra datum circumulum existentia, circumulum tangentem, hoc scilicet modo. Secta recta FG, bifariam in L, eriga-

Per datum punctum extra circumferentiam circuli non maximi, inter ipsum circumulum, & eius oppositum parallelum, ita recta coniungens datum punctum & centrum Astrolabii transeat per dati circuli centrum, circumulum maximum describere, qui eum tangat.

lum GBF, & ex L, E, perpendiculares excitabimus LK, EB. Transeat autem
rursum recta GF, per centrum dati circuli. Ducta igitur ex B, ad extremum
N, verbi gratia, recta BN, reliqua perficiemus, vt prius.

2. SI T deinde datus circulus non maximus MIO, & portio sphaerae intra
ipsum, & polum arcticum E, hemisphaerio maior: (quod tunc continget, qua-
do circulus vel totum Aequatorem ambit, vel eum non bifariam secat, dum-
modo maior portio Aequatoris intra eundem circulum includatur, vt in scho-
lio propositionis 6. Num. 9. ostendimus.) datum autem punctum sit F, extra
dati circuli circumferentiam, & intra ipsum existens. Transeat rursum recta
ex F, per E, centrum Astrolabii ducta, per centrum circuli, inueniaturque pun-



ctum G, ipsi F, oppositum, quod etiam intra datum circulum erit. Si enim ca-
deret extra, esset punctum F, intra parallelum oppositum, non autem intra da-
tum circulum, & eius parallelum oppositum, æqualemque, quod est contra
hypothesim. Nam si G, esset extra circulum MIO, hoc est, in portione mino-
re hemisphaerio, quæ videlicet extra circulum continetur, esset eius punctum
oppositum F, in opposita portione sphaerae, quæ scilicet intra parallelum oppo-
situm existit. Secta ergo recta FG, bifariam in L, descriptoque semicirculo
FBG, circa FG, ex L, excitentur ad FG, perpendiculares LK, EB. Ducta de-
inde ex B, ad extremitatem O, verbi gratia, diametri circuli dati, recta BO,
sit angulo BOF, æqualis angulus OBQ, eritque rursum EQ, maior quam EL.
Yyy vt in

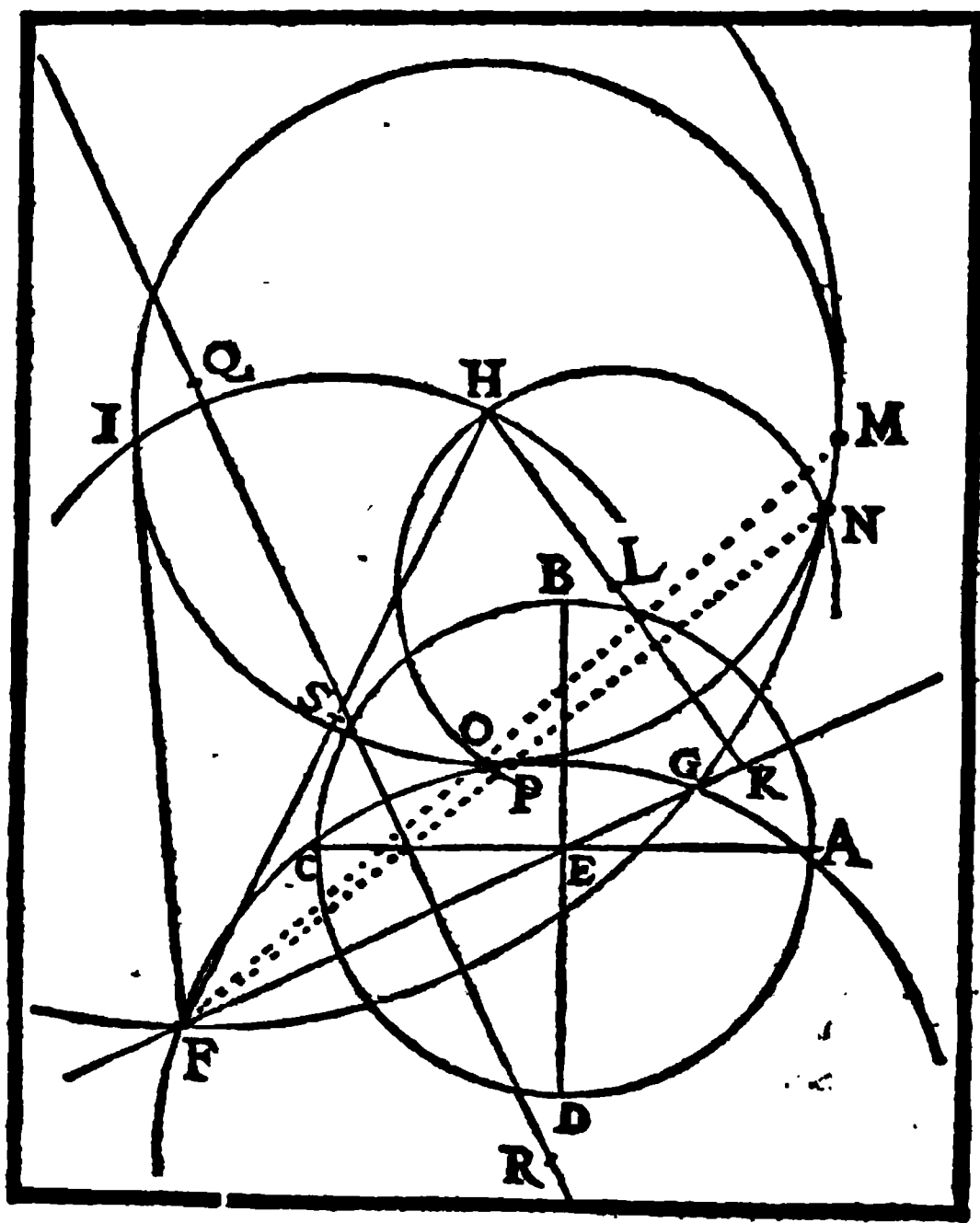
ut in Lemmate 41. monstratum est. Descripto autem ex E, centro dati circuli per Q, arcu circuli secante perpendicularem KL, in K, P, erit K, centrum circuli FIG, datum circulum tangentis in I, extremo puncto rectae EK, usque ad circumferentiam dati circuli productae ex una parte rectae FG: at P, centrum erit alterius cuiusdam circuli datum circulum ex altera parte rectae FG, tangentis in puncto extremo rectae EP, usque ad circumferentiam dati circuli productae ut in praedicto Lemmate 41. ostendimus.

EODEM modo procedemus, si datum punctum sit G, intra datum circulum, qui portionem hemisphaerio maiorem contineat. Ducta enim rursum ex G, per E, centrum Astrolabii GF, inuentoque puncto opposito F, quod etiam intra circulum erit, si G, sit inter ipsum circulum, eiusque parallelum oppositum: reliqua absoluemus, ut prius, si modo recta FG, transeat quoque per centrum dati circuli.

Per datum punctum extra circumferentiam circuli non maximi, inter ipsum circulum, & eius oppositum parallelum, ita ut recta coniungens datum punctum, & centrum Astrolabii non transeat per centrum circuli maximum, qui eum tangat, describere.

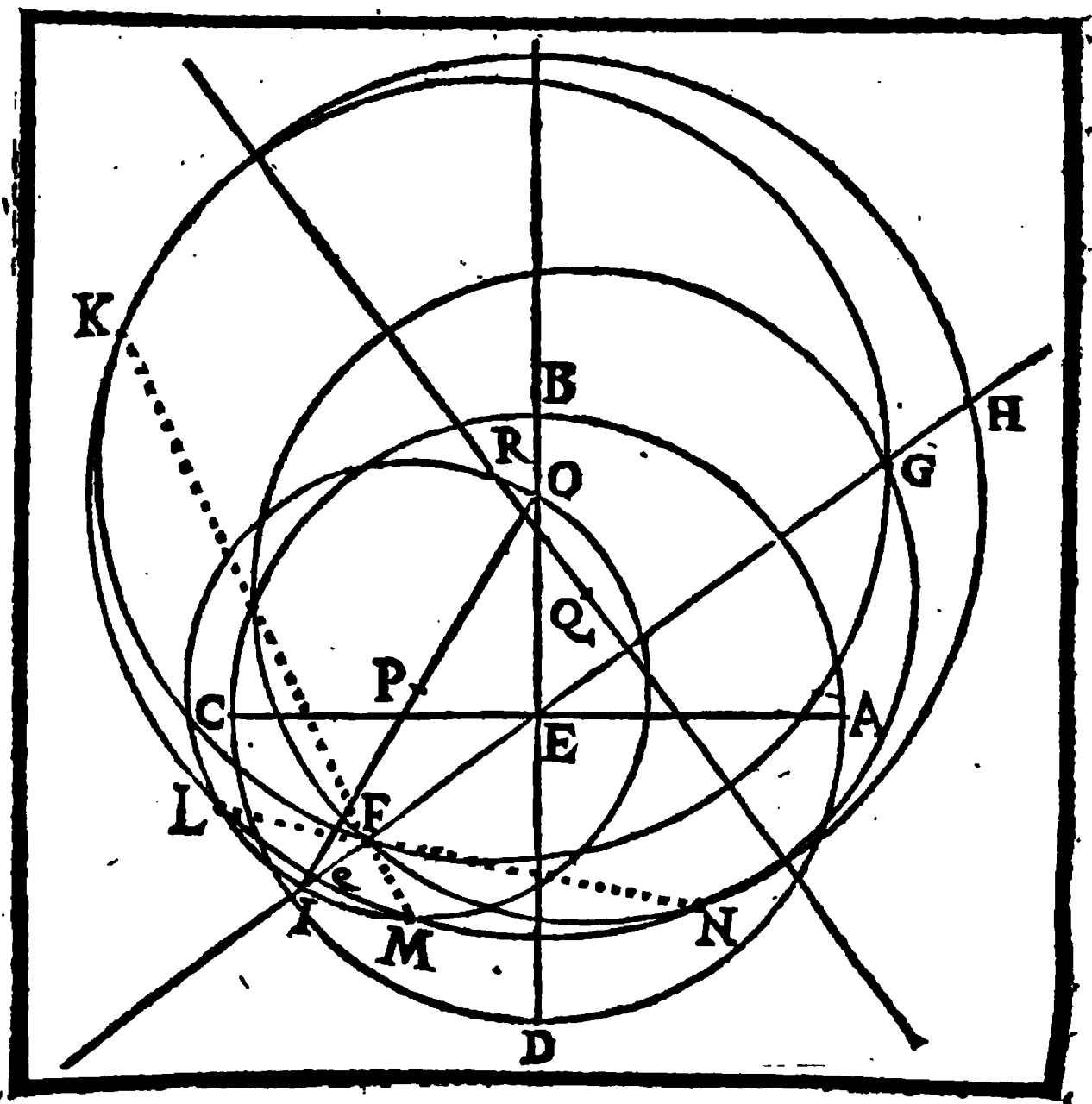
3. PRAETEREA sit datus circulus non maximus IMO, includens

portionem sphaerae hemisphaerio minore, cuius centrum H. Recta autem ex F, dato puncto extra circumferentiam dati circuli per E, centrum Astrolabii deducta non transeat per centrum H, siue eadem circulum secet, siue non. Inuento ergo puncto G, quod dato puncto F, opponitur, describendus erit maximus circulus per duo puncta F, G, opposita, tangens datum circulum, quod per Lemma 41. sic fiet. Ducta ex dato puncto F, ad centrum H, recta FH, describatur ex medio eius puncto S, per H, arcus circuli secans datum circulum in I, & ducta recta FI, inueniatur duabus rectis GF, FI, cor-



ta proportionalis FK, cadetque punctum K, aut citra G, aut ultra G. Vbiunque tandem existat, ducta recta KH, describatur ex medio eius puncto L, circulus per H, secans datum circulum in O, N. Si igitur ducatur ex dato puncto F, per O, punctum propinquius puncto I, recta FO, usque ad circumferentiam in punctum M, circulus per tria puncta F, G, M, descriptus ex centro Q, quod est in perpendiculari QR, secante FG, bifariam, tanget datum circulum in M, ut in

In P, describatur ex P, per O, circulus secans datum circulum in L, M. Si igitur ex L, per F, ducatur recta secans datum circulum in N, tanget circulus per tria puncta F, G, N, descriptus, (cuius centrum Q, erit in recta QR, secante rectam FG, bifariam, & ad angulos rectos) interior datum circu-



lum in N, ut in Lemmate 41. demonstratum est. Pari ratione si ex M, per F, recta extendatur secans datum circulum in K, circulus per tria puncta F, G, K, ex centro R, (quod in eadem recta QR, secante FG, bifariam, & ad angulos rectos existit.) descriptus, datum circulum tanget in K, ut in eodem Lemmate 41. ostendimus. Quod est propositum.

SCHOLIUM.

*Spicula Astrola-
bi qua esse de-
bet.*

1. **EXPLICHEMVS** iam, qua ratione instrumentum, in quo *Astrolabium* descriptum sit, construatur. Pareatur igitur ex orichalco, vel cupro, vel alia materia solida, circulus ABCD, cuius centrum E, tanta magnitudinis, quantum instrumentum habere cupimus: qui ex una parte excavetur circulariter, relicto limbo, ut in eo numeri horarum, & graduum describi possint, ex altera vero parte accuratissime complanetur. Deinde preparentur aliquot circulares laminae aenea, vel cuprea tanta magnitudinis, ut commode intra partem excavatam collocari possint, & tot, ut concavitate compleant.

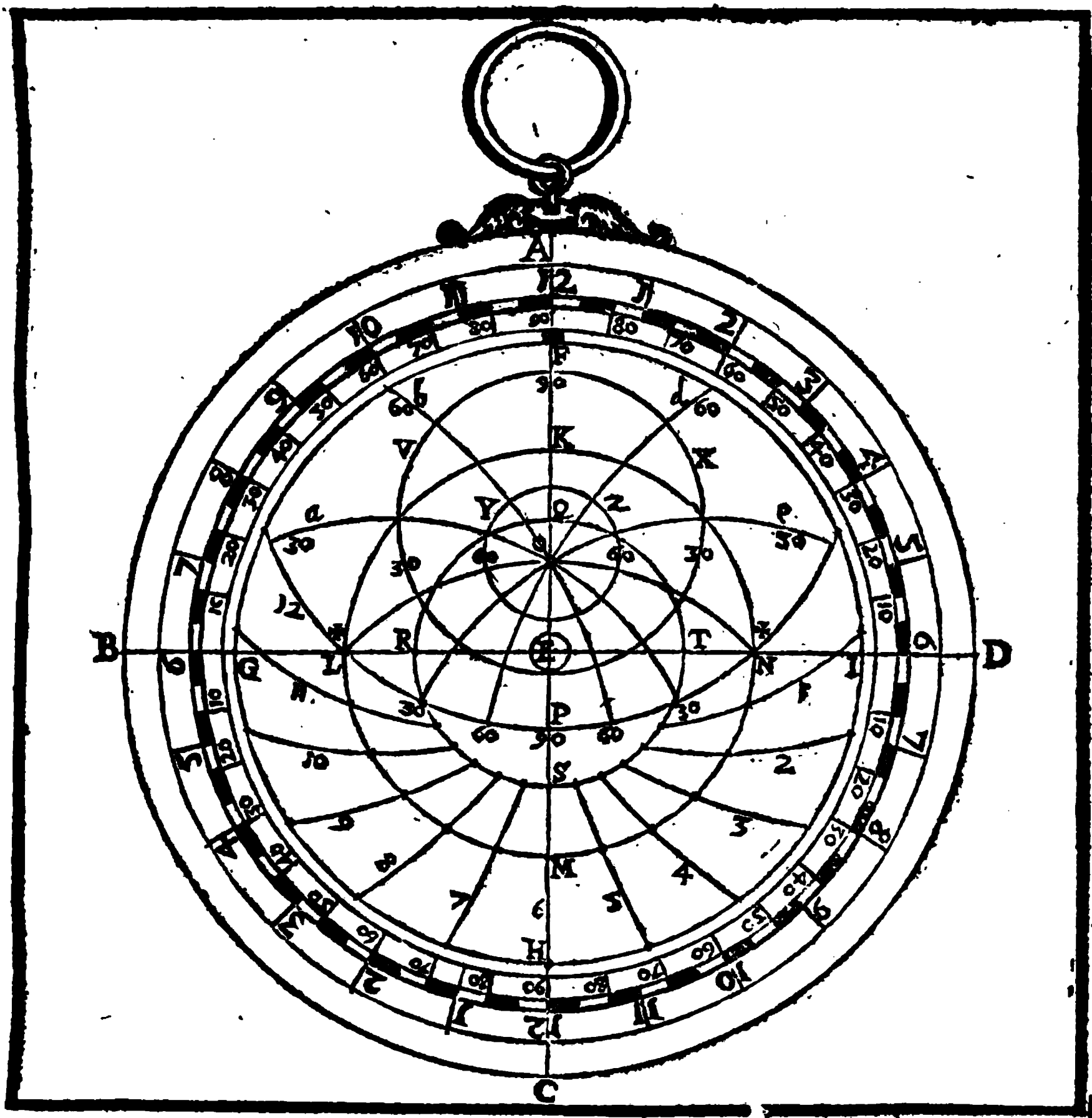
Haec

Hæc pars excavata cum limbo, & latrinis, quas tympana vocare solent, dicitur à scriptoribus *Facies Astrolabij*, & eius pars concava intra lymbum contenta, Mater: altera vero pars, *Dorsum Astrolabij* appellatur.

Facies Astrolabij quæ.
Dorsum Astrolabij quod.

2. *FACIES* ergo sic constructur. Limbus quatuor circulis ex eodem centro faciei descriptis dividatur in tria spacia: In exteriori diviso in 24 partes, æquales describatur numerus horarum, ut in figura apparet: spacium medium secetur in 360. gradus,

Facies Astrolabij constructio.



incho facta à recta BD: in tertio denique, & interiore spacio apponantur numeri graduum, quorum initium sit in recta BD, ita ut grad. 90. terminetur ad utramque partem recta AC.

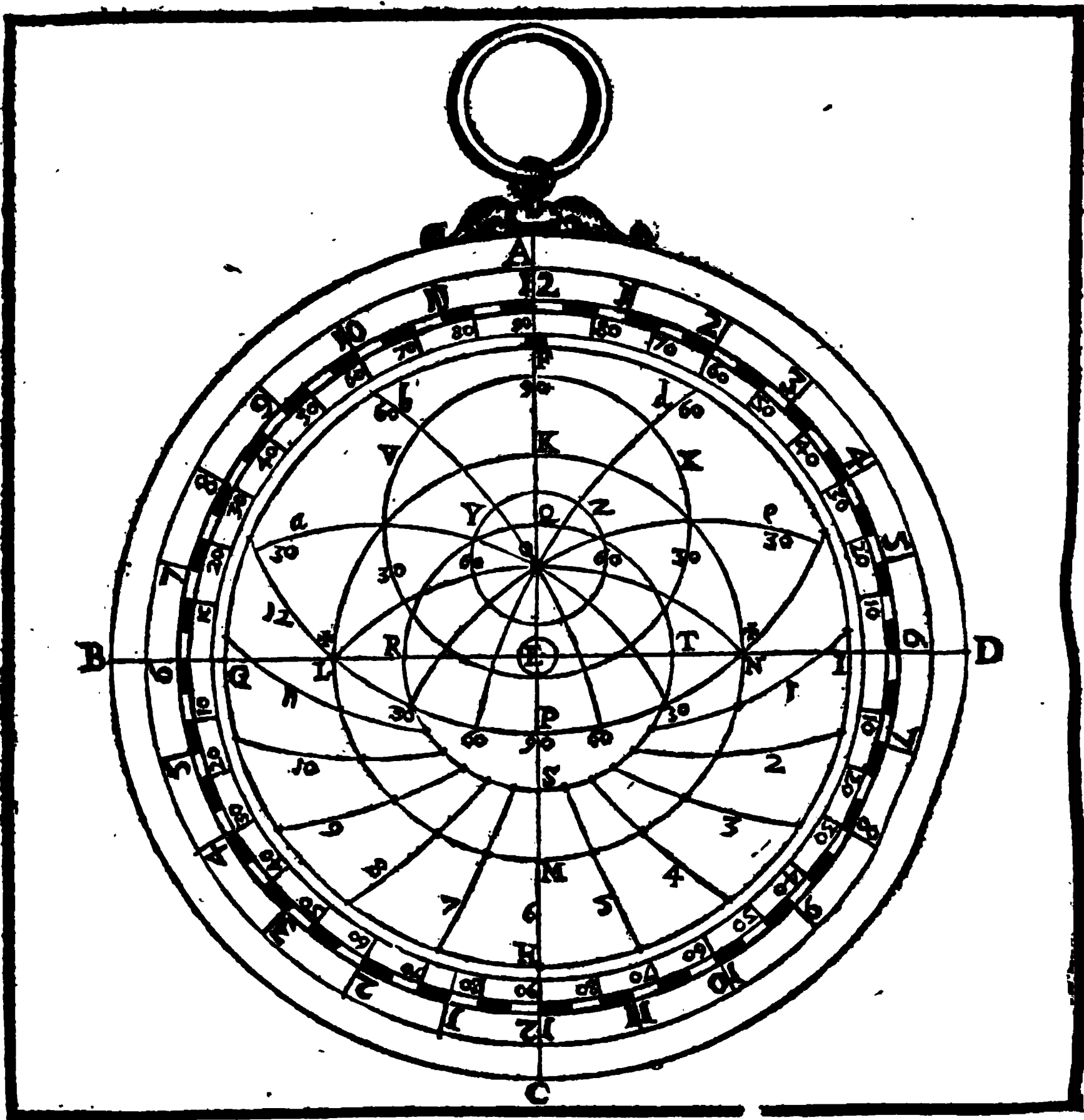
Limbi constructio in facie Astrolabij.

3. DEINDE in lacinis ancis ad hoc negotium preparatis describantur tropicus 23. 30. Equator KLMN, & tropicus 23. 30. QRST, ex data magnitudine

Tympanorum in facie Astrolabij constructio.

stima tropici $\gamma\delta$, ut in scholio propositioni 4. Natus. docemus. nisi prius ex data
magnitudine Aequatoris tropicos describere velis, atque ex descripto tropico $\gamma\delta$, Ma-
tris magnitudinem definire.

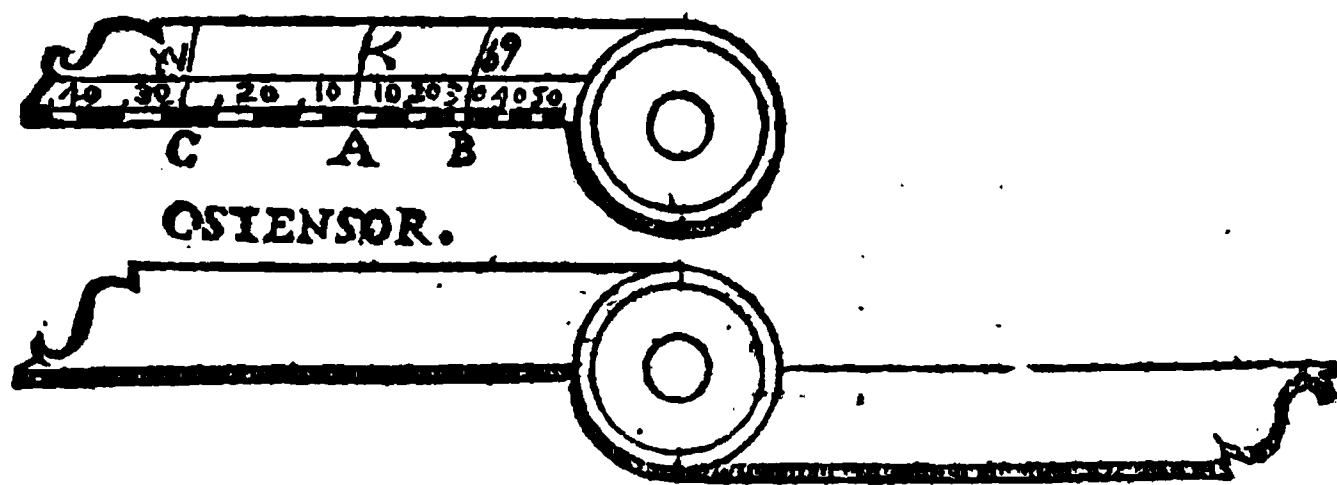
POST hac in una lamina describuntur per data altitudines poli, reliqui circuli
sphaera, quorundem commodè describi possunt. Nos exempli causa in subiecta figura ad
altitudinem poli grad. 42. qualis forma est Roma, descripsimus Horizontem I. P. N.



cum duobus tantummodo eius parallelis YX , YZ , circa Zenith O , qui 30. gradibus
inter se distant; Verticula primarium LON , cum quatuor duntaxat alijs Verti-
calibus aO , bo , do , eo , gradibus etiam 30. inter se distantibus; Ac denique in-
fra Horizontem circulos horarum in quadrantum tantum, dividentes portiones tam tropi-
corum, quam Aequatoris sub Horizonte in 12. partes aequales. In eadem lamina
describi

describi poterunt, si placeat, circuli horarum celestium, ut propos. 1 a. traditum est, & circuli horarum ab ortu, vel occasu Solis, quos hic describendos esse non consuevimus, ne figuram tantæ linearum multitudinis confunderemus. Quemadmodum autem in una lamina circuli prædicti descripti sunt pro data poli altitudine, vel pro data latitudine loci, sic in alijs delineandi erunt pro alijs poli altitudinibus, quæ nimirum magis usus futura eruduntur. Ad extremum in una sola, in qua Aequator & tropici sint eodem modo descripti, Eclipticam designabimus in signa, & gradus exquisitissime distributam, una cum stellis nonnullis, relictis tamen partibus superfluis, ad instar retis curvæ, ita ut relinquatur eodem modo Eclipticæ cum nominibus signorum, & numeris graduum, & cacumina stellarum. Solet autem in singulis laminis relinqui denticulus quidam prope superiorem partem F, qui in foramen limbi iuxta idem punctum F, immittatur, ne lamina ipse ad motum retis circumducatur, sed eundem semper situm obtineant: Sola retis lamina hoc denticulo carebit, ut libere circa centrum E, circumvolui possit: in quem finem circa centrum E, excidendus est circulus quidam exiguus in omnibus laminis, ut rete circa clauis teretem, qui foramen illud rotundum expleat, circumducatur. Quod si in superiori parte Astrolabij iuxta punctum A, affigatur armilla, ex qua Astrolabium suspensum libere pendeat, & in centro Astrolabij apponatur regula quadam volubilis, cuius linea extrema altera, quam lineam fiducia dicitur, per centrum transeat, absoluta erit tota facies Astrolabij. Hac autem regula dicitur ostensor, & vel solum à centro ad limbi extremitatem protenditur, vel duplo longior est, ut subiecta figura demonstrat. Dividi quoque solet hac regula à centro usque ad tropicum 20, in gradus,

Armilla suspensoria, & ostensoris constructio.



hoc modo. Primum ex centro transferuntur semidiametri Aequatoris, tropici & tropici 20, usque ad A, B, C, ex Astrolabio. Deinde diviso semicirculo Aequatoris L K N, in 180. grad. emittantur ex N, ad singulos gradus rectæ secantes EF, semidiametrum in gradus, qui in regulam ex centro transferuntur, eorumque numeri ab Aequatoris puncto A, incipiunt, & versus utrumque tropicorum progrediuntur, ut in figura apparet, ubi per duos gradus progrediuntur. Officium horum graduum est, indicare declinationes punctorum Astrolabij ab Aequatore, atque adeo fungi munere omnium parallelorum Aequatoris.

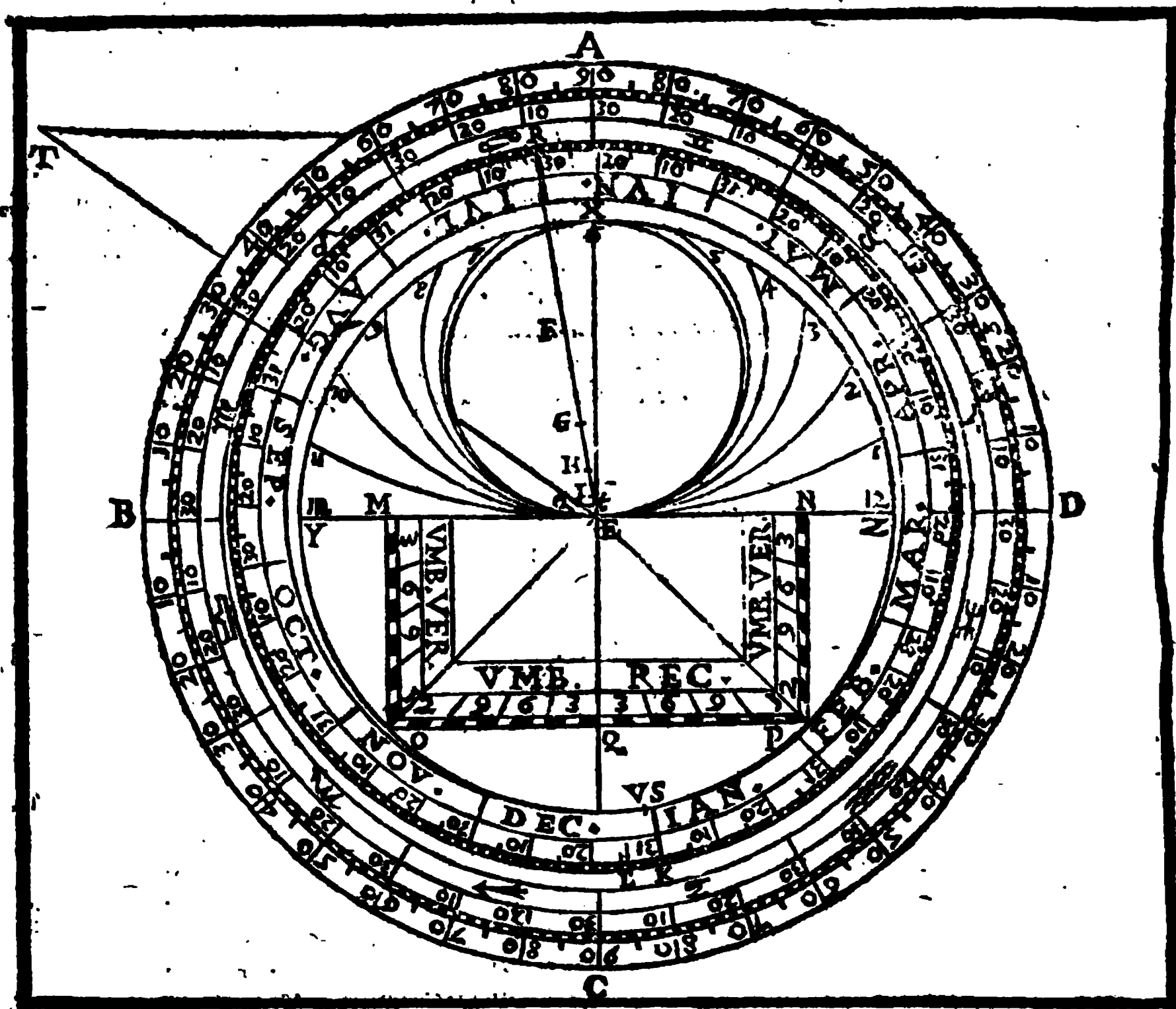
4. D O R S V M autem Astrolabij sic constructur. Primum exterior limbus quinque circulis in 4. spacia distribuendus est, & in extimo numeri graduum, in quas prout eorum spatium divisum est, ponendi, initio facto à punctis B, D, versusque A, C, progrediendo, ita ut in A, & C, grad. 90. scribatur. In tertio spatio describendi sunt numeri graduum per 30. precedentium pro signis, quorum principium est in puncto D: Atque in ultimo spatio signa pingenda sunt, ut in figura videtur.

Dors Astrolabii constructio.

Limbi in dorso Astrolabii constructio.

structum, ac die-
rum in dorso A-
strolabii per cir-
culos concentri-
cos descriptio.

5. DEINDE alia tria spatia per 4. circulos paranda sunt pro diebus mensium in supremo spatio, & pro eorundem numero in medio, ac tandem pro mensium nomini-
bus in infimo collocandis. quod duobus fieri solet modis. Nā quatuor hi circuli vel cōcen-
trici sunt cum prioribus quinque, vel eccentrici. Qui eos concentricos faciunt, applicāt re-
gulam centro E, & 10. gradui ♄, lineamque SK, per irā illa spatia ducūt pro initio
Ianuarij, propterea quod, ut Ephemerides docent, Sol primo die anni in gradu 10.
♄, existit: Deinde ex eisdem Ephemeridibus inuestigant, ubi Sol reperitur die
quinto anni, & ad gradum Solis aliam rectam ducunt pro die 5. Ianuarij. Idemque
faciunt pro die 10. 15. 20. &c. donec ad finem anni perveniant, efficiantque spatia



73. qua subdivisa in 5. partes aequales dabunt 365. dies totius anni. Tandem vero
in eodem spatio inscribunt mensium nomina, & numerum dierum secundum signorum
successionem, tribuendo Ianuario dies 31. Februario dies 28. Martio 31. Aprilis 30.
& reliquis mensibus proprios dierum numeros. Huius divisionis exemplum non appo-
suimus, tum quia facilis est, tum etiam quia plerumque apud scriptores Astrolabij,
praesertim apud Iohannem Strophilinum, reperitur.

6. QUI vero eccentricos potius circulos describunt, ne cogantur per quinos dies
locum

locum Solis inueſtigare, hanc tenent viam. Quamvis locum angis Solis, qua hoc tempore eſt in gradu 9. Cancrī, & ab eo ſemidiametrum ducunt RE, eamque biſariam ſecant in F, & rurſum EF, biſariam in G, & iterum EG, biſariam in H, rurſumque EH, biſariam in I, & denique EI, biſariam in t, ut Et, ſit una particula ex 32. in qua ſota RE, diſiſa eſt. Ita enim ſit, ut proportio Rt, ad tE, nimirum 31. ad 1, ſit propemodum eadem, qua 60. ad $1\frac{1}{4}$, quam videlicet hoc tempore habet ſemidiameter Eccentrici Solis ad eccentricitatem, cum eccentricitas contineat partem 1. & min. 56. quarum 60. in ſemidiametro Eccentrici continentur. Re ipſa tamen paulo minor eſt proportio 31. ad 1. quam 60. ad $1\frac{1}{4}$, ſed quia diſcrimen perexiguum eſt, iure accipi poteſt particula Et, pro eccentricitate hoc tempore. Quando autem mutata reperietur quantitas eccentricitatis, diuidenda erit recta ER, in t, ut proportio Rt, ad tE, ſit eadem, qua 60. ad eccentricitatem, ut hoc tempore ad partem 1. & minuta 56. quod ita fiet. Duſta recta ET, ſumantur beneficio circini particula aequales 116. ab E, uſque ad a, hoc eſt, pars 1. & min. 56. qua faciunt 116. minuta. Primum quidem ſumantur 10. Deinde hac lineola ſexies ſumpta dabit 60. Adiecta eadem lineola quinquies, dabit 110. & adiectis 6. particulis eiſdem lineola, habebuntur 116. particula. Poſt hac ſumptis ex hiſce particulis, 60. qua faciunt partem 1. accipiat hanc pars ſexages, nimirum primum decies, deinde hac linea 10. partium ſexies. Sint ergo in aT, partes 60. quarum aE, continet 1. & min. 56. duſtaque recta TR, agatur ei parallela at, eritque eccentricitas tE, cum ſit, ut Ta, ad aE, hoc eſt, ut 60. ad eccentricitatem, ita Rt, ad tE. Sed quoniam fieri non poteſt, ut recta ET, in propoſito plano tot particulas ſuſcipiat, ut nimirum Ea, contineat 116. & aT, 360. rectius feceris, ſi in alio plano lineam ſatis longam in eas partes ſeces. Nam ſi aliquam eius partem aliquotam, ut dimidiam, vel tertiam, vel quartam, vel quintam &c. ſumpſeris, qua commodè ex E, uſque ad T, transferri poſſit, & eandem partem aliquotam illius ſegmenti, quod particulas 116. continet, ex E, in a, transferas, & iuncta recta TR, parallelam duxeris at, habebis punctum t, ut prius. ^b Nam erit, ut tota illa linea ad ſegmentum particularum 116. ita eius quinta pars u. g. ET, ad Ea, quintam partem dicti ſegmenti. Ergo diuidendo, ut maius ſegmentum eiſdem recta ad minus, hoc eſt, ut ſemidiameter Eccentrici ad eccentricitatem, ita Ta, ad aE; ac proinde etiam ita Rt, ad tE. Ex centro igitur t, ad intervallum tR, deſcribunt circulum Eccentricum, & infra hunc alios tres, & ſupremum ſpatium in dies partiuntur hoc modo. Principium Ianuarij in K, reperient, ut ij, qui concentricos circulos deſcribunt. Deinde applicant regulam centro E, & gradui 4. min. 40. γ , hoc eſt, puncto, quod à 10. gradu γ , verſus principium abeſt grad. 5. min. 20. notantque punctum L, in Eccentrico, quia ſpatiolam KL, reſpondet diebus $5\frac{1}{4}$ quibus in oppoſito angis Sol conficit grad. 5. min. 20. reliquis vero arcus KRL, reliquis 360. dies anni complectitur. Diuiſo igitur arcu KRL, in 360. partes aequales, & arcu LK, in $5\frac{1}{4}$. hoc eſt, in partes 21. quarum 20. quinque diebus debentur, & reliqua quarta parti diei, diſtributus erit totus Eccentricus in dies 365. & horas, 6. Menſes denique inſcribuntur, ut prius.

7. A D hac erit conſtruenda ſcala alimetrica hoc modo. Deſcripto ex E, circulo tangente ultimum eccentricum in V, ducantur dua ſemidiametri EO, EP, ad grad. 45. limbi ſecantes circulum deſcriptum in O, P. Iunctaque OP, ſecante EC, in Q, abſcindantur EM, EN, ipſis QO, QP, aequales, iunganturque rectae OM, PN. Diuiſis autem rectis quatuor MO, OQ, QP, PN, in 12. partes aequales, duſtisque ternis rectis, qua ipſis aequidiſtent, concineantque tria ſpatia, pingantur in extimo ſpatio duodena partes ad centrum E, tendentes; in ſpatio me-

ZZZ. die.

Menſum ac dierum in dorſo Aſrolabii per circulos eccentricos deſcriptio.

a 2. ſexti.

b 15. quinti.

c 2. ſexti.

Scala alimetrica in dorſo Aſrolabii compoſita.

die numerus partium reponatur, ita ut 12. occupet angulos O, P. in tertio denique spatio umbra recta, & versa scribatur, recta quidem in latere OP, versa autem in lateribus OM, PN.

Notari iuxta
tam in dorso A-
strolabi descri-
pta.

8. **DIVISIS** quoque duobus quadrantibus XY, XZ, in senas partes aequales, descriptisque arcibus circularibus per centrum E, & linea puncta à diametro CD, aqua-
liter remota, quorum centra in diametro AC, existunt, & ultimus circa diame-
trum EX, integer describitur, habebuntur in dorso 12. hora inaequales, ut in figura
apparet.

Mediclini, vel
dioptra in dor-
so Astrolabi co-
structio.

9. **POSTREMO** in centro E, apponitur mediclinium volubile, quod nihil est
aliud, quam ostensor integer paulo ante descriptus, affixis tamen in extremitatibus sa-
bellis quadratis perforatis, quae pinnacida dicuntur. Atque totum hoc mediclinium ap-
pellari quoque solet Dioptra ab Astronomis.

Quae in Astrola-
bio cunctis lineis
sphaerae cali-
culi obliquae, qua
recta, & obliqua
lineae sub polo.

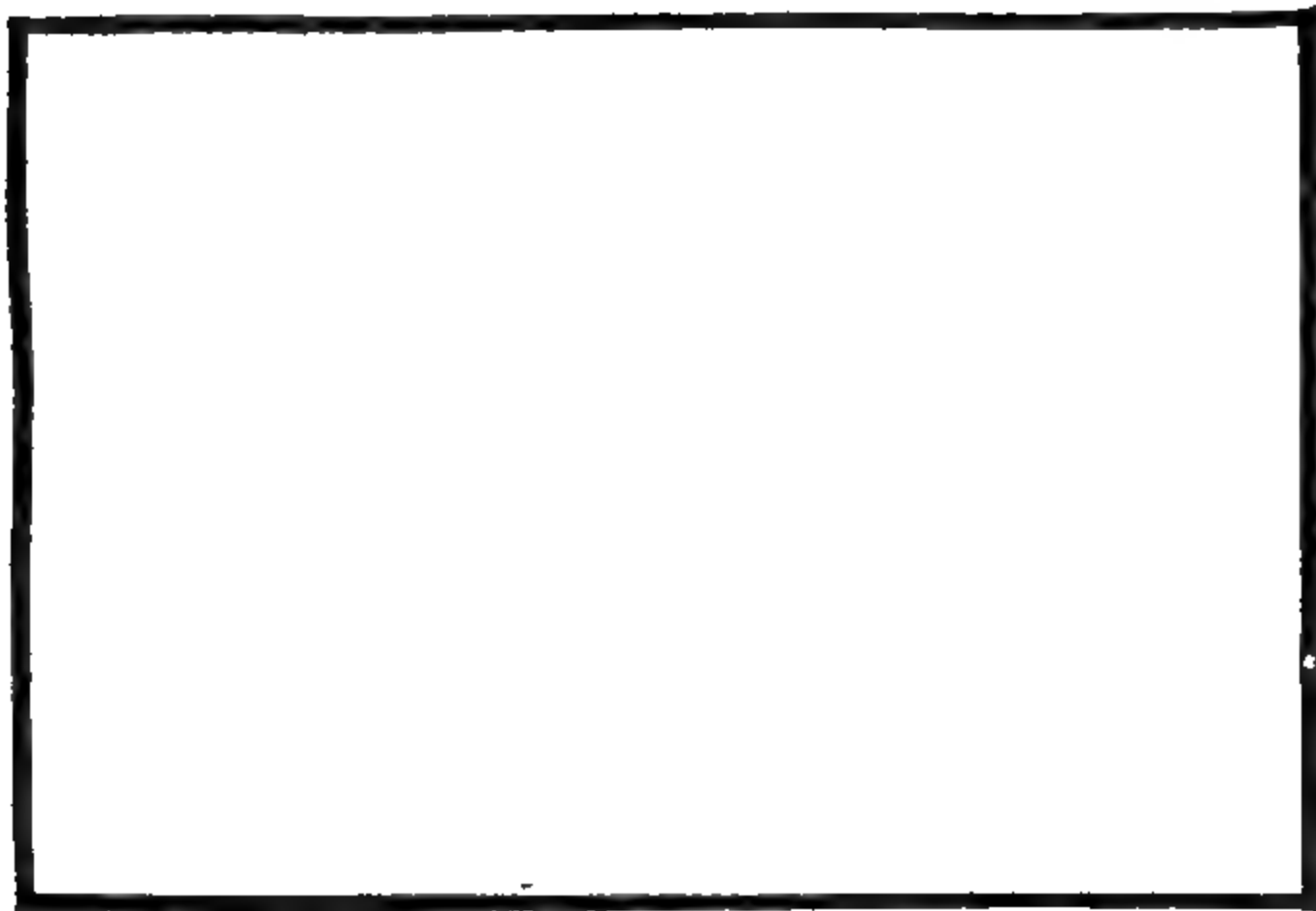
10. **SED** ut Astrolabium nostrum omnibus mundi partibus inferuiat, decen-
nas, quae ratione ipsum tam in sphaera recta, quam in obliquissima, ubi polus mundi
in vertice constituitur, describendum sit: quod ex his, quae demonstrata sunt, diffici-
le poterit. In primis igitur in utraque sphaera limbus faciei, Aequator, tropici, &
alii

alijs paralleli Aequatoris, Rata, & totum dorsum, constituentur, ut in qualibet sphaera obliqua.

11. **DEINDE** in sphaera recta, quoniam Horizon per polos mundi transit, projicieturque in rectam lineam per E, centrum Astrolabij, quod & polus mundi est, transi-
 Ham, ut propos. 1. ostensum est; sit recta AC, Horizon rectus, cui ad angulos rectos in-
 sistens recta BD, Meridianum circulum referat. Et quia in ea sphaera Aequator
 ABCD, primarius Verticalis est, erit punctum B, gradibus 90. utrinque ab Horizonte
 AC, recedens vertex capitis, sive polus Horizonis, & oppositum Verticis, vel alter po-
 lus Horizonis, D.

Astrolabij inscrip-
 ta recta, continen-
 tia.

ALMVCA N T A R A T H, hoc est paralleli Horizonis recti, describentur,
 ut propos. 7. Num. 2. & 3. tradidimus, ut in figura descriptos esse vides duos circa Ze-
 nith B, quorum alter ab Horizonte, & alter ab illo, & à Zenith 30. gradibus abest.

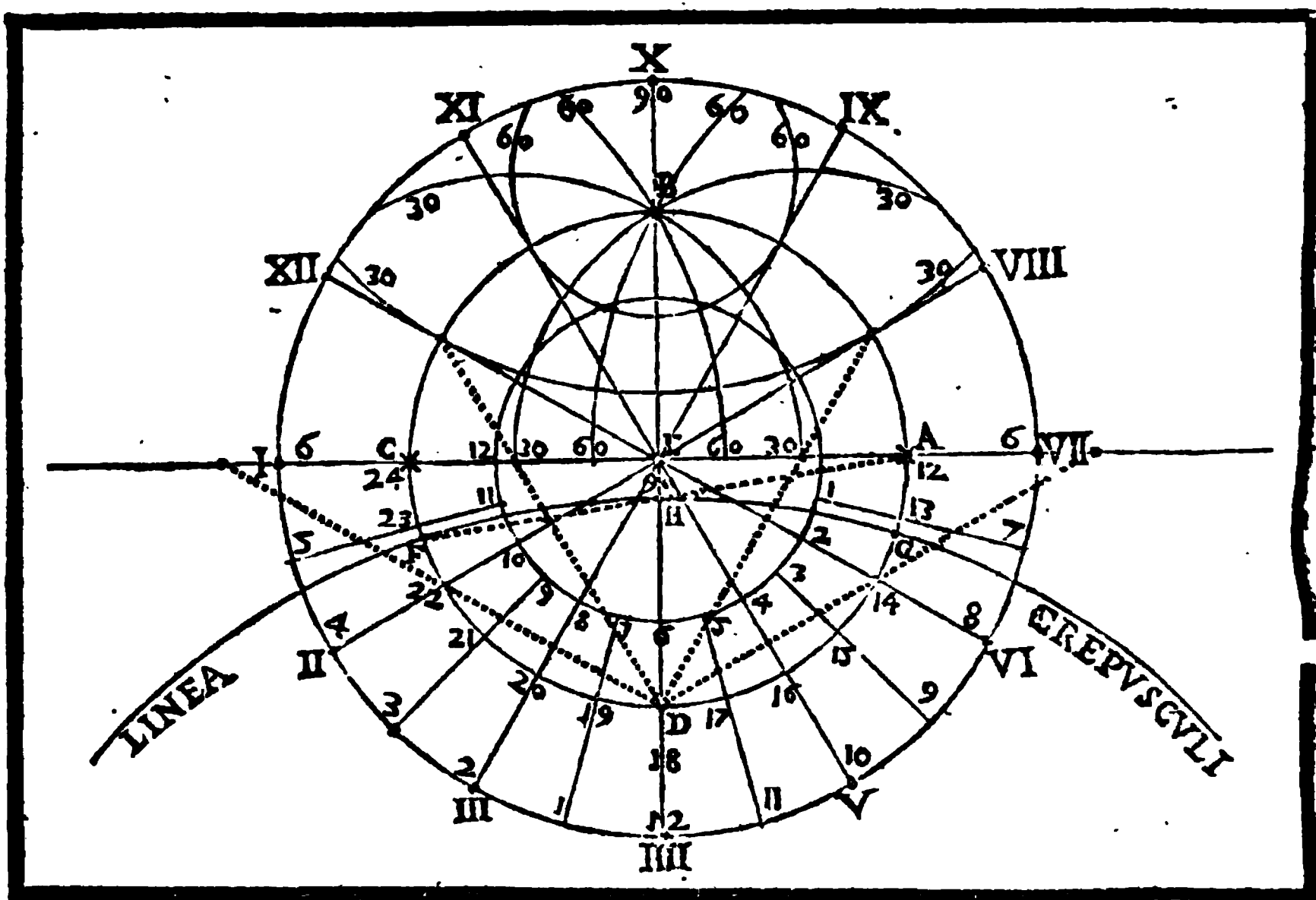


A Z I M U T H, seu circuli Verticales describentur, ut in sphaera obliqua. Nam
 si Aequator ABCD, hoc est, Verticalis primarius, in tot partes aequales secatur, quae
 Verticales describendi sunt, & per puncta divisionum ex B, vel D, recta emittantur,
 secantibus rectam AC, in centro Verticalium per B, D, ducentium, secantiumque Hori-
 zontem rectam AC, in gradus, quem admodum in sphaera obliqua propos. 8. Verticales
 circuli parallelum Horizonis per rectam PQ, representatum in gradus partiantur, ut
 ibidem demonstratum est. In hac figura quatuor Verticales descripsimus, 30. gradibus
 inter se distantes.

Zzz 2 HO3

In sphaera recta
ijdem circuli ma-
ximi indicant ta-
horas à mer. &
med. noc. quam
ab or & occ. atq;
horas inaequales.

HORARI circuli cuiusque generis representantur hic per rectas ex centro *E*. per quindenos gradus Aequatoris, eiusque parallelorum, ductas. Nam cum Horizon re-
ctus, & circuli horarum à meridie, ac media nocte, per polos mundi ducantur, transi-
bunt quoque & circuli horarum ab ortu acque occasu. & horarum inaequalium per
eosdem polos, illi quidem, quia nullus est parallelus Horizontem tangens, quem ipsi tan-
gant, hi vero ut tam semicirculi parallelorum diurni, quam nocturni in 12. horas
aequales distribuuntur; quae quidem initium habere possunt vel à meridie, & media
nocte, vel ab ortu & occasu. Cum igitur omnes circuli maximi per polos mundi inciden-
tes projiciantur in lineas rectas, ut propos. 1. ostensum est, liquido constat, rectas lineas
ductas, ut diximus, referre circulos horarios cuiusvis generis. Has lineas solum infra



Horizontem rectum *AC*, & intra tropicos produximus, ne linearum multitudo supra
Horizontem confusionem nobis exhibeat. Numeri porro iuxta tropicum 70° , descripti ad
horas à meridie, & media nocte; iuxta Aequatorem vero, ad horas ab ortu, & occasu
iuxta tropicum $23\frac{1}{2}^\circ$, denique ad horas inaequales pertinent.

DOMVS caelestes tam ex sententia Ioan. Regiom. quam secundum Campanum,
projiciuntur, ut circuli horarij. Transcunt namque & eorum circuli per polos mundi, ni-
mirum per communes sectiones Horizontis, ac Meridiani, ac proinde in rectas lineas
projiciuntur: quas per totum Apsolabium eduximus, dividentes eam Aequatorem,
ut vult Ioan. Regiom. quam Verticalem primarium, ut Campano placet, qui ab Aequatore

quatore hic non differt, in 12. partes aequales.

LINEA denique Crepusculi non aliter describetur, quam circuli altitudinum, seu paralleli Horizontis, cum & circulus, in quo Crepusculum matutinum habet initium, & finem vespertinum, sit Horizonti parallelus, distans ab Horizonte versus Nadir grad. 18. Itaque si ex A, & G, in Aequatore sub Horizonte supputentur grad. 18. usque ad G, F, & ex A, per F, recta ducatur secans meridianam lineam in H, describendus erit parallelus, siue linea Crepusculi, vel Aurora, per tria puncta F, H, G, centrum in meridianam lineam ED, producta habens.

2. AT vero in sphaera obliquissima, qua verticem capitis habet in polo arctico, describendi sunt paralleli Aequatoris usque ad Aequatorem duntaxat, hoc est, solum boreales; propterea quod, cum Aequator ibi sit Horizon, paralleli inter Aequatorem, & tropicum γ , infra Horizontem sunt, nullumque usum habent, prater illum, in quo crepusculum matutinum incipit, & vespertinum finitur. In figura sequenti Aequator est ABCD; tropicus γ , & circulus arcticus sunt duo circuli punctis interstincti: hoc est, proximus Aequatori, & proximus centro E.

Astrolabii in sphaera obliquissima constructio.

HORIZON, ut dictum est, ab Aequatore non differt, ideoque eius paralleli describuntur, ut paralleli Aequatoris: adeo ut quadrante BC, in 90. grad. diuiso, si ex A, per singulos gradus recta educantur, secabitur recta BD, in punctis, per quae ex centro E, Almicantaratib describendi sunt. In figura descripti sunt duo tantum paralleli, 30. & 60. gradibus, ab Horizonte distantes, quorum semidiametros abscindunt radij AF, AG.

VERTICALES circuli, cum per mundi polos incedant, nimirum per polos Horizontis, in rectas per centrum E, transeuntes projiciuntur, ut propos. 1. ostensum est. Quamobrem recta per centrum E, ducta, partientesq; Aequatorem, hoc est, Horizontem Astrolabij, in 360. partes aequales, instar omnium Verticalium erunt. In figura descriptus Verticalis quindenis gradibus inter se distantes.

HORARI circuli, lineae quoque rectae sunt, diuidentes Aequatorem, eiusq; parallelos, in 24. horas aequales, cum per polos etiam mundi incedant: initiumque habere possunt in quocunque puncto, ut in linea recta BD, quam in Astrolabio pro meridianam lineam assumpsimus. Indiscant autem huiusmodi hora partes vigesimasquartas unius integre revolutionis Aequatoris ab aliquo puncto fixo inchoata, non autem ab ortu, vel occasu, aut à meridie, vel media nocte, cum perpetua ibi sit dies. Sole existente in hemisphaerio supero, atque adeo neque ortus, vel occasus, neque meridies, vel media nox possit assignari, si proprie loqui velimus. Patet tamen pro libito assumi recta BD, pro linea meridianam, & AC, pro Verticali primaria, ac proinde & punctum C, quodammodo pro ortu, & A, pro occasu, &c.

In sphaera obliquissima non sunt proprie horae à mer. vel med. noc. aut ab ortu, vel occ. aut inaequales.

CAELESTIVM domorum circuli in hoc Astrolabio inscribi nequeunt, propterea quod neque verus ortus, occasusque datur, neque Aequator diuidi potest per circulos maximos per communes sectiones Meridiani, etiam pro libito assumpti, & Horizontis, qui idem est, qui Aequator, incedentes, ut liquet. Quod si ortum, & occasum appellemus puncta C, A, & meridianam lineam BD, describentur, ex sententia Campani, domorum caelestium circuli, ut Verticales in sphaera recta. Nam si Verticalis primarius cōcipiatur esse ABCD, ad plani Astrolabij rectus, faciensq; in Astrolabio rectam AC, & per 12. partes aequales ipsius in assem ex B, vel D, recta emittantur, diuidetur Verticalis linea AC, in centris circulorum caelestium domorum, qui omnes per puncta B, & D, transibunt. Quotadmodum enim in sphaera recta circuli habentes centra in recta AC, hoc est, in Horizonte recto, incedentesque per puncta B, D, nimirum per verticem capitis, punctumque oppositum, diuidens rectum Horizon-

In sphaera obliquissima nulli sunt proprie circuli domorum caelestium.

izontem

contem in suis gradus, ita & bi circuli transmutati per B, D, communes sectiones Horizontis ABCD, & Meridiani assumpti, partiantur Verticalem lineam AC, in 12. domicilia celestia, &c.

DENIQUE Crepusculi linea, cum referat parallelum Aequatoris, id est, Horizontis obliquissimi, ad oppositum polum vergentem, distantemque ab Aequatore grad. 18. projicietur in Astrolabium hac ratione. Ex B, versus polum antarcticum A, (quia parallelus per initium crepusculi matutini, & finem vespertini descriptus,

australis est in hac obliquissima sphaera.) supputetur grad. 18. usque ad H; & ex A, radius emittatur per H, secans rectam BD, in I. Nam circulus ex E, centro per I, descriptus dabit lineam crepusculinam, hoc est, parallelum 18. gradibus infra Horizontem depressum, ut ex ijs, qua demonstrata sunt, perspicuum est.

Astrolabii sphaera obliquissima borealis, quo pacto obliquissima sphaera australi accommodetur.

13. PORRO idem hoc Astrolabium illis quoque inseruiet, qui sub polo antarctico degunt, si centrum E, pro polo antarctico, & tropicus EG , pro tropico PO , & circulus arcticus pro antarctico sumatur; signa item Zodiaci singula cum oppositis permutantur, ita ut ex V, fiat VI ; & ex V , fiat IV ; & P , ex II . & PO , ex EG , &c. Nam oculo constituto in polo opposito, nimirum in arctico, (in eo enim oculus constituendus est, ut Astrolabium in sphaera australi describatur.) polus antarcticus conspicitur in E, & tropicus PO , in ea forma, in qua tropicus EG , ex polo antarctico cornitur, &c.

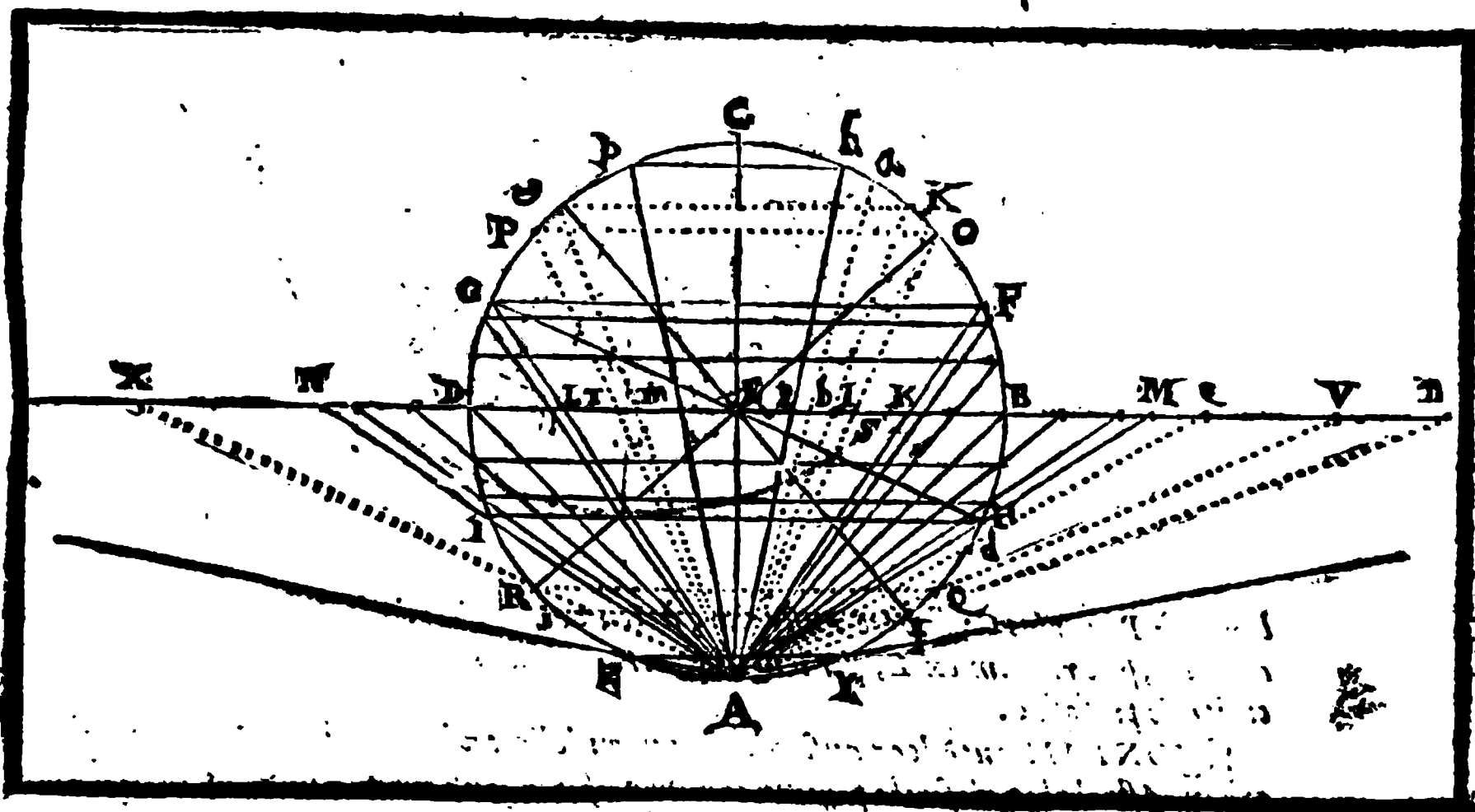
Astrolabii sphaera cuiuslibet obliquae borealis, quo pacto obliquae sphaera australi accommodetur.

14. EODEM modo Astrolabium sphaera obliquae cuiuslibet accommodabitur utriusque illius, quibus polus antarcticus supra Horizontem eleuatur; si eandem permutationem signorum septentrionalium in australia, & contra, &c. Sed stella aliter sunt collocanda in Reti, australes videlicet prope centrum, hoc est, prope polum antarcticum &c. Quod etiam de Reti in Astrolabio sphaera obliquissima australi dicendum est: quia in huiusmodi Astrolabio construendo oculus statuitur in polo boreali, ut australis in E, centro appareat, ut dictum est.

15. QVEM-

15. QVEM AD MODVM autem in plano Aequatoris haecenus descripsi-
mus omnes circulos caelestes in forma, ac distantia unus ab altero, qua ex polo au-
strali cernuntur: ita idem in plano cuiuslibet circuli maximi describi poterunt in for-
ma, distantiaque, qua ex inferiori eius polo apparent, si circulus Analemmaticus,
in quo diametri circulorum continentur, sumatur pro Meridiano propria illius circu-
li maximi, hoc est, pro circulo per polos mundi, ac per polos illius circuli maximi du-
cto. Exempli causa. Si in prima figura propos. 4. recta BD, accipiat pro diametro
Horizontis; A, pro eius polo inferiore, siue pro Nadir, & C, pro polo superiore, siue
pro Zenith; fg, pro diametro Aequatoris; O, pro polo mundi boreali, quippe qui pun-
cto verticali C, propinquior sit, & R, pro australi, &c. apparebit Horizon in quan-
titate circuli ABCD, & Zenith in E, centro; atque eius paralleli describentur, ut
prius paralleli Aequatoris descripti fuere; Aequator autem cum suis parallelis proy-

Descriptio Astro-
labij in plano cu-
iuslibet circuli ma-
ximi obliqui.



ietur in planum Astrolabij, ut prius Horizon obliquus cum proprijs parallelis, ita ut
sit diameter Aequatoris apparent, polusque boreus O, appareat in S, & australis
R, in X; Verticales autem omnes proyicientur in rectas lineas per centrum E, in-
cedentes, quemadmodum prius circuli horarij, & circuli declinationum per polos mun-
di transcurrentes, &c. Atque hac quidem ratione Astrolabium in plano Horizontis de-
scriptum erit, non autem in plano Aequatoris. Quae res facile ex ijs, quae demonstra-
ta sunt, intelligi potest, & clarius percipietur lib. 3. can. 12. & in alijs nonnullis se-
quentibus, in quibus circulus ABCD, qui haecenus in Astrolabio fuit Aequator, Ho-
rizontem referet, &c. in canone autem 15. Num. 8. Astrolabium in plano Eclipticae
describemus.

16. S E D neque hoc emittendum est, globum terrestrem cum omnibus circulis,
& oppidis, instar Astrolabij describi posse, ea nimirum forma, quam Num. 12. Astro-
labium in sphaera obliquissima habuit. Nam Aequator erit ABCD; circuli longi-
tudinum, siue Meridiani per rectas per centrum E, traiectas representabuntur; circuli
denique

Descriptio totius
in forma Astro-
labij.

denique non minus latitudinem describentur, ut paralleli Aequatoris. Itaque si queratur situs alicuius civitatis, sumamus e.g. rectam *BD*. pro Meridiano insularum Fortunatarum, à quo Cosmographi initium sumunt longitudinum, & ab eo dextrorsum longitudinem proposita civitatis numerabimus, ac per finem numerationis ex *E*, rectam ducemus pro Meridiano illius civitatis. Deinde parallellum Aequatoris describemus pro latitudine eiusdem civitatis, quatuor quidem, si borealis est, numera-

bimus à *B*, versus *C*, si vero australis, à *B*, versus *A*. Vbi enim hic parallelus Meridianum, sine rectam ex *E*, per longitudinem civitatis ductam interfecat, ibi locus erit civitatis proposita.

QUONIAM autem loca australiora, quae videlicet ultra tropicum γ , excurrunt, egrè in Astrolabio describi possunt, commode facerimus, si duas mapas describamus, unam ab Aequatore versus polum borealem *E*, ut hactenus diximus, & alteram ab Aequatore versus australem polum, quae tunc referat centrum *E*. &c. Sed hac plenius fuit lib. 3. Cap. 15. ubi distantias locorum inquiremus.

FINIS SECVNDI LIBRI.

ASTROLABII LIBER TERTIVS.

AUCTORE

CHRISTOPHORO CLAVIO

BAMBERGENSI

ESOCIETATE IESV.



VPEREST tertius liber, ac postremus, in quo de multiplici usu circulatorum, quos superiore libro in Astrolabio descripsimus, agendum est.

*Argumentum
tertij libri.*

Qua in re omnis nobis cura atque opera ponenda erit, ut quae alij per instrumentum materiale inuestigant, nos solo circino, & regula, & quidem longe certius, accuratiusque inquiramus: quamquam usum vulgarem Astrolabij materialis non

omnino neglecturi sumus, verum in principiis Canonum, ubi commode fieri poterit, explicaturi: (Neque enim semper id praestare poterimus, cum multo plura sine instrumento perscrutaturi simus, quam ullius Astrolabij beneficio inueniri queant) ut ijs praesertim satisfaciamus, qui Astrolabium habent, & eius usu delectantur. Atque ut planius id, quod nobis in tertio hoc libro propositum est, intelligatur, proponatur ante oculos globus aliquis ita diligenter tornatus, ut nihil fieri possit rotundius. Ut igitur in eo liceret nobis dimetiri omnia intervalla punctorum, arcuum magnitudines atque angulorum, circuli unius ad alterum inclinationem, & id genus alia: ita eadem omnino conabimur in plana aliqua superficie inuestigare; ut nihil prorsus sit, quod in primo mobili cognoscere quis cupiat, quod perfectissime in plano assequi nostris praecipis non possit: adeo ut quaecunque etiam ex doctrina triangulorum sphaericorum, quae immensa est, & propemodum infinita, molestissimis numerorum multiplicationibus, divisionibusque Astronomi mirabili sane artificio, atque industria eruunt, non

minus exploratè in plano aliquo spatio, circulatorum beneficio, qui in precedenti libro descripti sunt, eruere, indagare, atque scrutari nobis liceat. Quæ res ut magis absoluta perfectaque reddatur, adiungemus plerisque in locis usum etiam Analemmatis, quo non pauca problemata Astronomica mira interdum facilitate, ac iucunditate solvuntur. Neque vero pratermitteremus, quin eorum, quæ proposita nobis sunt, nonnulla per sinuum quoque doctrinam perquirere doceamus. Sed quæ nostro hoc nouo Astrolabij usu acquiri possunt, longe clarius Canones, qui sequuntur, docebant, quàm multæ verborum ambages explicare queant. Quamobrem ad Canones statim ipsos aggrediamur.

C A N O N I .

ALTITVDINEM Solis, aliarumq; stellarum quolibet momento temporis deprehendere.

Altitudo siderum
quo pacto explo-
randa per Astro-
labium.

1. **SVSPENDATUR** Astrolabium ex armilla, ut liberè pendeat, punctumque B, versus Solem, aut Stellam dirigatur, & mediclinium dorsi Astrolabij sursum ac deorsum tamdiu circa centrum E, conuertatur, donec per respondentia foramina pinnacidiorum radius Solis transeat, vel donec oculus per eadem foramina stellam, aut etiam Solem interdum, quando nubibus contractus est, aspiciat, medicliniumque situm v. g. obtineat rectæ FG. Dico gradus in arcu BF, contentos indicare altitudinem Solis, vel stellæ, hoc est, quot gradus in arcu BF, includuntur, totidem intercipi inter Solem, stellam ve, atque Horizontem in Verticali circulo per Solem, vel stellam tempore observationis ducto. Quoniam enim, ut in sphaera demonstraui, terra, si cum cælo conferatur, instar puncti est, erit E, centrum Astrolabii idem, quod centrum terræ, seu cœli, ipsumque instrumentum Idcirco in plano Verticalis, qui per Solem tunc, aut stellam ducitur, circa idem centrum erit collocatum. Cum ergo recta BD, Horizonti æquidistet, & lineæ rectæ ex circulis concentricis similes arcus abscindant, ut in scholio propos. 22. lib. 3. Eucl. ostendimus, intercipient rectæ EB, EF, ad cœlum usque protractæ tot gradus in Verticali per Solem aut stellam ducto, quot in arcu BF, continentur. Quamobrem cum EF, ad Solem, vel stellam pertingat, indicabit arcus BF, gradus inter astrum, & Horizontem in dicto Verticali interceptos.

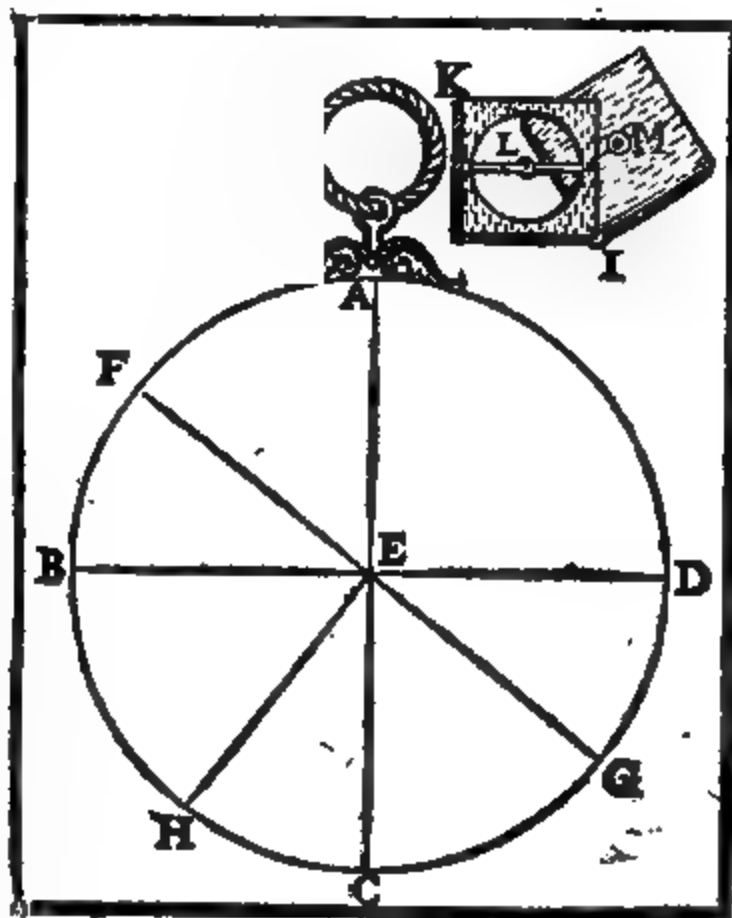
Quadrans, cōmo-
dus instrumentū
ad altitudines si-
derum captandas,
quoniam Astro-
labium.

2. **QVONIAM** vero molestum est toties mediclinium eleuare ac deprimere, donec per pinnacidiorum foramina radius Solis penetret, aut oculus astrum aspiciat. commodius, aptiusque instrumentum ad siderum altitudines captandas erit Quadrans circuli EHG, in cuius latere EG, affixa sint duo pinnacidia, numerusque 90. graduum incipiat ab H, versus G, progrediendo, ac tandem ex centro E, filum cum perpendiculo pendeat. Nam si huiusmodi Quadrantis latus EH, versus Solem, vel stellam dirigatur, & ipse Quadrans, radente eius planam superficiem filo perpendiculi, eleuetur, ac deprimatur circa centrum E, tanquam cardinem, donec radius Solis per foramina pinna-
cidiorum

eidiorum ingrediat, vel radius visualis per eadem foramina stellam inspiciat, (quod quidem facilius, atque expeditius in Quadrante fit, quam in Astrolabio, ut experientia docet) abscindet filum perpendiculari arcu HC, altitudinis astri. Quia enim radius GE, productus pertingit ad astrum, ostendet arcus BF, altitudinem ipsius, ut demonstratum est. Cum ergo BF, HC, æquales sint, quod & Quadrantes toti FH, BC, æquales sint, & arcus BH, ablati, communis; erit quoque HC, arcus altitudinis astri. Est & alia causa, cur in hoc negotio Quadrantem Astrolabio præferam: quia nimirum, ut per Astrolabium altitudo deprehendatur, necesse est, ipsum uniformem habere gravitatem, adeo ut, quemcunque situm habeat medicinium, recta AC, in centrum mundi omnino vergat, quod plerumque non fit, cum facile instrumentum plus ponderis in una, quam in alia parte possit habere.

3. QVANDO porro per radium visualem altitudo stellæ investiganda est, construere debent duo pinnacidia hoc modo. In tabella quadrata IK, fiat foramen magnum rotundum, in cuius medio relinquatur foramen perexiguum L, quod sustineatur à diametro quadam tenui; & circa I, circumvertatur alia tabella quadrata priori equalis, in cuius medio sit perexiguum foramen M, respondens foramini L. Huiusmodi duo pinnacidia si fiant, dici vix potest, quam expedite quamcunque stellam, aut aliam quamlibet rem contueri liceat. Nam pinnacidium, quod ab oculo propius abest, claudendum est tabella illa quadrata, aliud autem aperiendum. Sic enim fiet, ut radius visualis per foramen M, prope oculum immissus, illico conspiciat per illud foramen L, in pinnacidio remotiore, stellam, vel aliam rem propositam: quia foramen illud magnum apertum facile rem ipsam intueri, & sine ulla negotio foramen exiguum L, in ipsam rem dirigere nos sinit.

4. VT autem scias, quando stella prope Meridianum existit, num ante ipsum, an post, an vero in ipso Meridiano reperitur; accipienda est stellæ altitudo bis, terue, modico temporis spatio inter duas proximas observationes interfecto. Si namque posterior altitudo deprehendatur priore maior, stellam nondum attigisse Meridianum scias; si vero minor, Meridianum pertransisse, & quando maximam deprehensa est habuisse altitudinem, in ipso Meridiano extitisse. Sed quanta sit altitudo Meridiana Solis quolibet die, & stellarum in quouis climato, infra Canone 3. Num. 8. docebimus.



Pinnacidia que
pacto construenda.

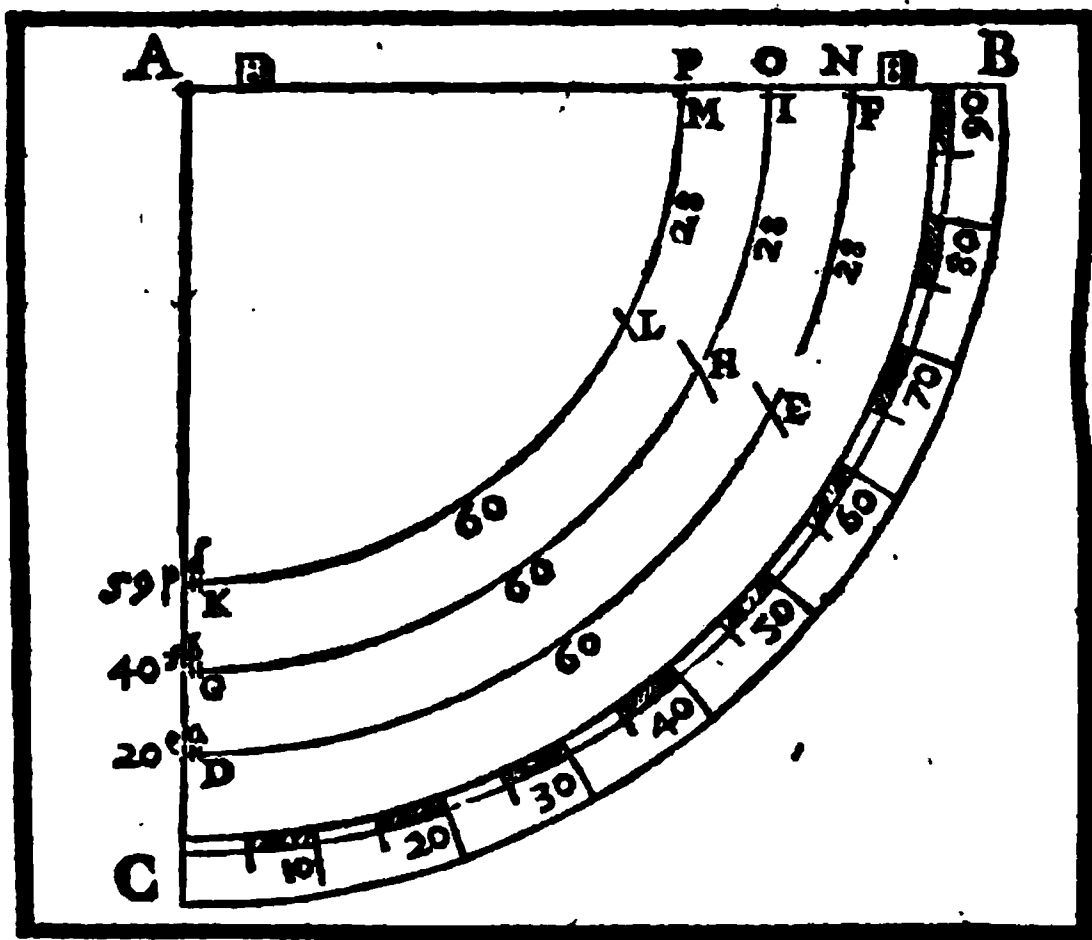
Nam stella &c
aut Meridianum,
vel post, vel in
ipso existat, co-
gnoscat.

Quo pacto in al-
titudine siderum
præter gradus
Minuta accipian-
tur.

1. *CV M* in Quadrante, vel Astrolabio gradus tantum integri descripti sint, sit ut altitudo Stellarum ad unguem tunc solum deprehendatur, quando filum perpendi-
culi, aut linea fiducia Medicinij, in gradum aliquem integrum cadit. Nam cadente
filo, aut linea fiducia, in partem alicuius gradus, addenda erunt gradibus integris alti-
tudinis 101 Minuta, quæ estimatione, plus minus, indicari poterunt esse abscissa à filo,
vel linea fiducia: adeo ut, si dimidiatus gradus videatur abscindi, adjiciantur 30.
Min. si tertia pars, Minuta 20. &c. Aut certe beneficio particula abscissa ornendus erit
per circinum Minutorum numerus, ut in Lemmate 3. & ultimo capite libelli de Fabri-
ca & usu instrumenti ad horologiorum descriptionem peropportuni, docuimus.

Quadrantis con-
structio, quo vl-
ta gradus Minu-
ta quoque discer-
antur.

2. *I N* eodem libello & capite descriptimus & Quadrantem plures quadrantes
complectentem, & Quadratum cum plurimis lineis parallelis, ad cognoscendum, quos
Minuta in arcu, qui uno integro gradu minor sit, & quem perpendiculi filum abscin-
dit, contineantur: quæ duo instrumenta illustris & excellens Dominus Iacobus Cur-
sius à Senffrenau in omni doctrinarum genere exercitissimus, tunc Cæsareus ad Sum-
mum Pontificem Legatus, nunc autem S. R. Imperij Procancellarius, à se primum
inuenta, Roma humanissime mecum communicavit. Idem vero non ita multo post ex
Germania mihi transmisit alterius cuiusdam Quadrantis constructionem novam, ex
quo facilius Minuta discernantur, cuius compositionem non gravabor hoc loco explica-
re, ut quilibet sibi similem construere possit, si libuerit. Sic igitur quadrans *BC*, divisus
in 90. gradus, quorum initium progrediatur à *C*, versus *B*, & pinnacidia in latere *AB*,
collocentur. Nos enim, ob spatij angustiam, in quinos gradus partiti sumus. Intra hunc ex-



eodem centro *A*, describantur alij 59. quadrantes, qui dividantur in gradus hoc modo.
In primo, qui proximus est quadranti *BC*, in grad. 90. diviso, arcus continens grad. 61.
secetur in partes 60. æquales, vel arcus graduum $30\frac{1}{2}$. nimirum semisissis ipsis, in
partes 30. æquales, quarum qualibet continebit grad. 1. Min. 1. hoc est, Minuta 61.
Nam

Nam eadem proportio est partium 60. in quas arcus graduum 61. diuisus est, ad gradus 61. hoc est, ad Minuta 3660. quæ partis 1. ad Min. 61. Idem enim numerus produ-
 citur ex 60. primo numero, in 61. quartum numerum, (producitur autem numerus mi-
 nutorum 3660.) qui ex 1. tertio numero in 3660. secundum numerum producitur. Aut
 eandem ob causam, eadem est proportio partium 30. in quas arcus graduum $30\frac{1}{2}$. di-
 uisus est, ad grad. $30\frac{1}{2}$. hoc est, ad Minuta 1830. quæ partis 1. ad Min. 61. Hac au-
 tem diuisio, ut confusio punctorum in primo illo quadrante vitetur, facienda est seorsum
 in quadrante alio, qui illi æqualis est. Deinde una pars continens Min. 61. transfera-
 tur beneficio circini in primum quadrantem prædictum, initio factò à semidiametro
 AC. Ex termino huius partis ad interuallum semidiametri propria abscindatur ar-
 cus grad. 60. quæ diuiso in 60. gradus, continebit reliquus arcus usque ad semidiamet-
 rum AB, grad. 28. Min. 59. ac proinde in eum transferendi sunt grad. 28. ita ut su-
 persit particula Minutorum 59.

I N secundo quadrante arcus graduum 62. in 60. partes, vel arcus graduum 31. in 30. partes æquales secetur, ut qualibet contineat grad. 1. Min. 2.

I N tertio arcus graduum 63. in 60. partes, vel arcus graduum $31\frac{1}{2}$ in partes 30. æquales diuidatur. In quarto idem fiat de arcu graduum 64. vel 32. & sic deinceps. Reliqua autem perficiantur, ut de primo quadrante diximus. Quod ut pla-
 nius fiat, ponamus exemplum in quadrante 20. 40. & 59. sine ultimo & intimo. Itaque in quadrante vigesimo eN, sit arcus eD, pars sexagesima arcus graduum 80. (nimirum tot graduum ultra 60. quotum locum ipse quadrans occupat,) ita ut complectatur grad. 1. Min. 20. b, cum sit, ut 60. arcus graduum 80. ad grad. 80. hoc est, ad min. 4800. ita 1. pars ad grad. 1. Min. 20. hoc est, ad Min. 80. Vel cer-
 te arcus eD, sit pars trigesima arcus graduum 40. Ita enim rursus continebit gradus $1\frac{1}{3}$. hoc est, Min. 80. Deinde ad interuallum semidiametri Ae, abscindatur arcus DE, grad. 60. qui propterea in 60. gradus distribuatur: arcus autem EF, conti-
 neat grad. 28. & arcus FN, Min. 40. quod arcus eF, complectatur grad. 89. Min. 20. Ita ut particula FN, sit complementum Minutorum, quæ in eD, ultra unum gradum continentur: complementum, inquam, usque ad 60.

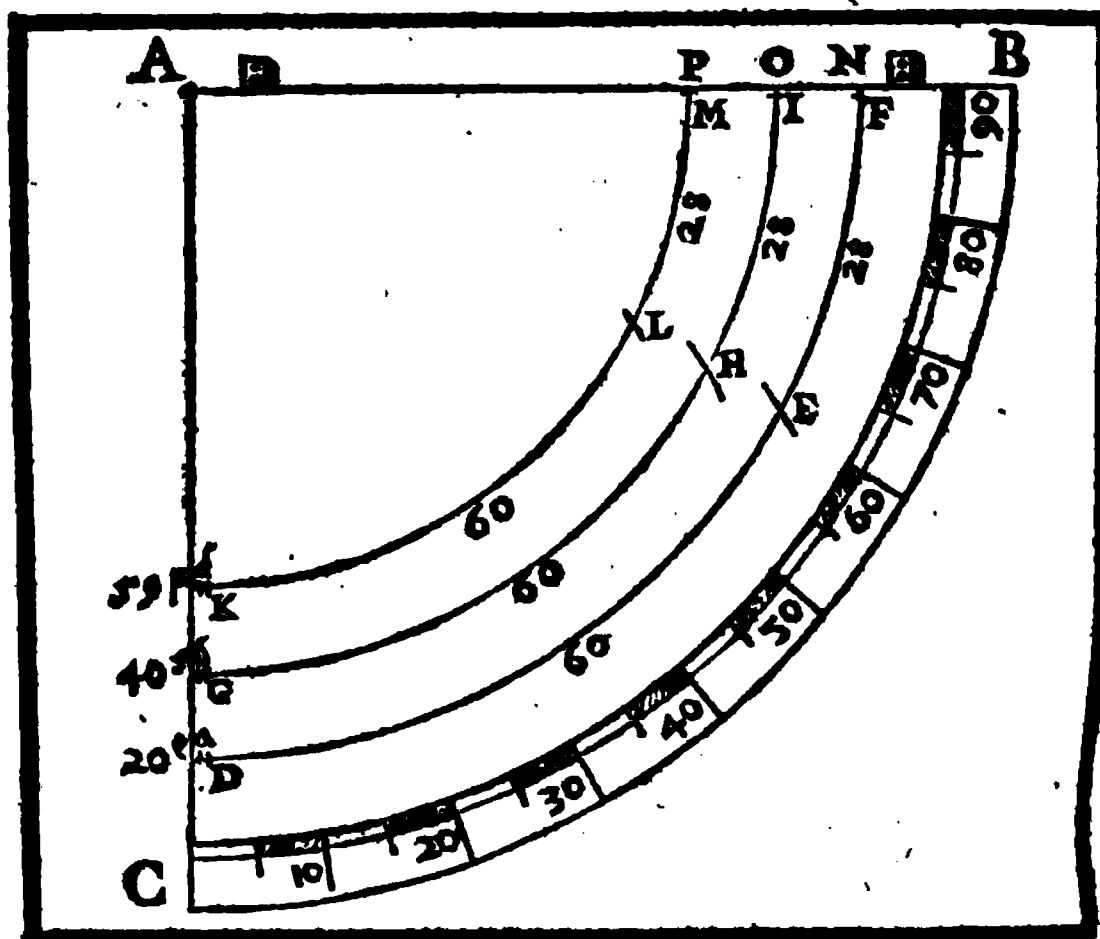
R. V R S V S in quadragesimo quadrante fO, arcus fG, sit sexagesima pars ar-
 cus graduum 100. vel pars trigesima arcus graduum 50. qui illius semipsis est; ita
 ut contineat grad. 1. Min. 40. Arcus vero GH, contineat grad. 60. & HI, 28. &
 denique IO, Min. 20. nimirum complementum Minutorum 40. quæ in fG, ultra
 unum gradum comprehenduntur.

P O S T R E M O in quadrante pP, quinquagesimo nono sit arcus pK, sexagesi-
 ma pars arcus graduum 119. vel pars trigesima arcus graduum $59\frac{1}{2}$. qui semipsis il-
 lius est; ita ut contineat grad. 1. Min. 59. Arcus autem KL, sit graduum 60. &
 LM, grad. 28. & denique MP, Min. 1. Ex his exemplis facile intelliges, quid facien-
 dum sit in alijs quadrantibus. Semper enim in quolibet quadrante secandus est in 60.
 partes æquales arcus, qui tot gradus ultra 60. complectatur, quotum locum quadrans
 ipse tenet, excluso extremo BC. Ita enim continebit particula ipsius prope semidia-
 metrum AC, ultra unum gradum totidem Minuta, quotus ipse quadrans est inter
 quadrantes, hoc est, quot gradus ultra 60. continentur in arcu diuiso in 60. partes
 æquales. Ultima verò particula iuxta semidiametrum AB, includet reliqua Mi-
 nuta ex 60. Idemque assequeris, si semissem illius arcus, quem in 60. partes secan-
 dum diximus, partieris in 30. æquales partes.

P E R A C T A diuisione omniū quadrantum, adscribendi sunt eorū numeri iuxta se-
 midiametrum AC, ita ut primus quadrans citra quadrantem BC, habeat numerū 1.
 secundus 2. tertius 3. vigesimus 20. quadragesimus 40. quinquagesimus nonus 59. &c.

3. *V S V S* quadrantis hoc modo constructi praeclarus est, cum eius beneficio in altitudinibus aërorum cognoscamus etiam Minuta. Nam cadente filo in aliquem gradum quadrantis BC, altitudo continebit tot gradus sine Minutis, quot à filo abscinduntur. Quando autem filum non abscindis, aliquem gradum ex quadrante BC, considera attente, ex quo quadrante partem integram abscindat; quod fere semper accidet, propter partium multitudinem. Nam altitudo tunc continebit ultra gradum ex quadrante BC, abscissos tot insuper Minuta, quot unitates adscriptae sunt illi quadranti, cuius pars integra fuit abscissa. Ut cadente filo ultra gradum 30. in particulam aliquam integram quadrantis quadragesimi, complectetur altitudo Grad. 30. Min. 40.

4. *V E R V M* quia hac ratione cognoscuntur solum Minuta ultra unum, vel plures gradus; ut discernantur etiam Minuta citra unum gradum, transferantur ex terminis particularum illarum primarum singulorum quadrantum, de quibus diximus, versus semidiametrum AC, singuli gradus. Ita enim cuiusvis quadrantis particula prope eandem semidiametrum continebit tot Minuta, quot unitates Quadra-



ti adscriptae sunt, totidem nimirum, quot prior particula ultra unum gradum continebat. Verbi gratia, si arcus Da, Gb, Kd, contineant singuli singulos gradus, complectetur arcus ea, Min. 20. fb, Min. 40. & pd, Min. 59. Cadente ergo filo in aliquam particulam integram citra puncta D, G, K, continebit altitudo tot Min. quot unitates quadrantis, cuius particulam integram filum abscindit, adscriptae sunt. Itaque quando filum nullum gradum integrum ex quadrante BC, abscindit, caditque in particulam primam integram quadrantis verbi gratia eN, indicabitur arcus Min. 20. quando autem abscindit unum, vel plures gradus, & insuper cadit in aliquam particulam integram eiusdem quadrantis, offeretur arcus unius gradus, vel plurium, & insuper Minutorum 20. Idemque dicendum est de alijs quadrantibus, habita semper ratione numerorum adscriptorum: hi enim minuta numerant.

M A N I F E S T V M autem est, quo maior fuerit Quadrans ABC, eo magis exquisito omnes quadrantes in partes, quas diximus, posse distribui.

5. **BENEFICIO** huius quadrantis commodissime quoque accipi potest arcus quocunque graduum ac Minutorum, & vicissim cognosci, quot gradus, ac Minuta propositus arcus contineat. Nam si ex centro *A*, per finem gradus propositi in extremo quadrante *BC*, recta ducatur; ultra quam in alio quadrante, cui adscriptus est numerus Minutorum datorum, accipiamus primum punctum occurrens versus *B*, continebit arcus illius quadrantis inter dictum punctum, & semidiametrum *AC*, interdictus gradus & Minuta, qua desiderantur. Huic ergo arcui similis auferendus est ex circulo proposito. Vicissim, ut cognoscamus, quot gradus, ac Minuta in oblato quouis arcu contineantur, accipiemus ei similem in aliquo quadrante intra quadrantem *BC*, descripto, vel certe in ipso quadrante *BC*, & per eius finem ex centro *A*, rectam ducemus, qua fere semper transibit per aliquam particulam integram alicuius quadrantis. Ea ergo particula dabit ultra gradus ab illa recta abscissos tot Minuta, quot unitates illi quadrantis adscripta sunt; neque gradus illi ac Minuta in proposito arcu continebuntur. Vides ergo, si huiusmodi quadrantis tanta magnitudinis, quantum divisiones supradicta exigunt, summa cura ac diligentia confirmatur, quam praeclare cum ipsa Astronomia agatur, cum non minus explorare Minuta beneficio ipsius comprehendamus, quam per sinuum multiplicationes, divisionesque: qua res non parvi facienda videtur.

Ex quadrante arcum quocunque graduum ac minutorum auferre & quot gradus, minutaque in dato arcu contineantur, cognoscere.

C A N O N : II.

SOLIS verum locum in Zodiaco inquirere.

1. IN dorso Astrolabii descripti sunt dies mensium cum respondentibus gradibus Zodiaci, in quibus Sol existit illis diebus, plus minus. Si igitur linea fiduciae Mediclinii, vel filum tenue ex centro *E*, per diem mensis propositum educatur, indicabit eadem linea fiduciae, vel filum in circulo signorum signum, ac gradum, in quo Sol eo die existit. Ita vides in dorso Astrolabii, quod in scholio ultimae propos. superioris lib. construximus, lineam ex centro *E*, per diem 20. Iulii eiectam indicare gradum 27. 50, & aliquot insuper Minuta. Dicemus ergo Solem die 20. Iulii ultra gradum 27. Cancrī reperiri. Vicissim ex gradu Solis cognito diem mensis addiscemus. Eadem enim linea ex centro per gradum Solis extensa transibit per diem mensis respondentem. Ut Solc existente in gradu 27. 50 si scire quis velit, quo die anni illud contingat, extendat lineam ex centro per dictum gradum. haec enim indicabit ferme diem 20. Iulii.

2. **E V N D E M** locum Solis in Zodiaco comperiemus memoriter, plus minus, per haec duo carmina duodecim dictionum duodecim mensibus anni respondentium.

Locum Solis quolibet die per Astrolabium explorare.

Incylla Laus Iustis Impenditur: Haereticis Horret

Garrula: Grex Gratus Faustos Gratatur Honores.

Horum significatio haec est, atque usus. Prima dictio tribuitur Ianuario, secunda Februario, tertia Martio, & sic deinceps ordine aliae dictiones aliis mensibus. Itaque ut scias, quo die Sol quolibet mense signum proprium mensis (Quouis enim mense novum Sol signum ingreditur) ingrediatur, & quo in gradu quolibet die existat, addiscenda sunt ordine omnia 12. signa, quemadmodum in his aliis duobus versibus posita sunt.

Ingressum Solis in duodecim signa, & eiusdem locum quolibet die memoriter perquirere.

Sunt

*Sunt Aries, Taurus, Gemini, Cancer, Leo, Virgo,
Libraque, Scorpins, Arcitenens, Caper, Amphora, Pisces.*

Primum enim signum, id est, Arietem, ingreditur Sol mense Martio, secundum mense Aprili, atque ita deinceps, ita ut nono mense à Martio inclusive, qui est Nouember, Sol ingreditur nonum signum, quod dicitur Arcitenens, hoc est, Sagittarius. Sic mense decimo, id est, Decembri, Sol intrat decimum signum, quod Caper appellatur, sive Capricornus. Mense autem vndecimo, vel Ianuario ingreditur vndecimum signum, nimirum Aquarium, qui per Amphoram expressus est in dictis versibus. Mense denique duodecimo, qui est Februarius, ingreditur signum duodecimum, nimirum Pisces.

COGNITO, quodnam signum Sol ingreditur quolibet mense, accipitur priorum duorum carminum dictio dato mense respondens. Quotum enim locum in alphabeto prima litera illius dictionis occupat, tot unitates auferendæ sunt ex 30. ut relinquatur dies, quo Sol signum illius mensis ingreditur.

Exemplum.

SOL ingreditur Libram, hoc est, septimum signum, mense Septembris, qui septimus est à Martio: Et quia Septembris respondet dictio nona, videlicet *Gratus*, quod September sit nonus mensis à Ianuario; primaque litera G, septima est in alphabeto, auferemus 7. ex 30. ut reliquantur 23. Die ergo 23. Septembris Sol Libram ingreditur. Rursus Pisces ingreditur Sol mense Februario, cui debetur dictio secunda, *Laus*. Et quia prima litera L, vndecima est in alphabeto, si 11. detrahantur ex 30. supererunt 19. Quare die 19. Februarii Sol intrat in signum X. Et sic de cæteris.

I A M vero ut scias, quem gradum Eclipticæ quolibet anni die Sol teneat, adde ad diem mensis propositum tot unitates, quotum locum in alphabeto prima litera dictionis propositi mensi respondentis occupat. Et si quidem numerus conflatus minor fuerit, quàm 30. indicabit is gradum signi mensis antecedentis: si vero maior, quàm 30. fuerit, abiectis 30. reliquus numerus dabit gradum signi mensis propositi: si denique conflatus ille numerus fuerit 30. existet Sol in fine signi præcedentis mensis, & in principio signi mensis propositi.

Exemplum.

SCIRE volo quem gradum Eclipticæ Sol teneat die 13. Iunii, cui mensi, quia sextus est à Ianuario, debetur sexta dictio, *Horret*, cuius prima litera H, octaua in alphabeto est. Additis igitur 8. ad 13. fiunt 21. qui numerus minor est, quàm 30. Existet ergo Sol die 13. Iunii in 21. gradu II. quod signum Sol ingreditur mense Maio. Rursus si proponatur dies 27. Iunii, additis 8. fiunt 35. qui numerus maior est, quàm 30. Reiectis ergo 30. remanent 5. Ergo Sol tunc occupat gradum 5. quod signum mense Iunio ingreditur. Denique si offeratur dies 22. Iunii, additis 8. fiunt 30. Sol igitur versabitur tunc in fine II. & principio III. Eademque ratio est in cæteris.

I N annis bissextilibus ad locum Solis inuentum adliciendus est post festum S. Matthiæ vnus gradus, ut magis accurate locus Solis habeatur. Verbi gratia, Die 27. Septembris, cui debetur dictio, *Gratus*, cuius prima litera G, septima est. Additis ergo 7. ad 27. fiunt 34. abiectisque 30. supersunt 4. Erit ergo tunc Sol in 4

Sol in 4. gradu in si annus cōmunis est : at si bissextilis, in gradu 5. in. Hoc etiam obseruandū est in priori ratione, qua in dorso Astrolabii locus solis indagatur.

E T S I autem vtrouis modo non omnino verus locus solis cognosci potest, quod Sol non prorsus vnum gradum quotidie in Zodiaco peragret, vix tamen error committetur dimidiati gradus, vel ad summum vnus: ita vt, plus minus, verum Solis locum assequamur; tam certo videlicet, atque explore, vt tuto eo vti possimus in vsu eorum horologiorum, in quibus ad horas cognoscendas necesse est, locum Solis in Zodiaco habere perspectum. Quod etiam ad vsum aliorum instrumentorum, quibus Astronomi vtuntur, requiritur.

I N Apologia nostra noui Calendarii, cap. penultimo lib. 3. pro dictionibus *Garrula, Grex, Gratus*, posueramus has, *Firmaque Facta Fides*; sed illæ accuratius locum Solis quolibet die videntur offerre, quamuis per has in Apologia positas aliquanto certius Solis ingressus in signa inueniri videatur. Sed parum interest, vtrum his, vel illis vtaris.

S C H O L I V M.

1. *QVONIAM* pernecessarius est vsus loci Solis in Zodiaco, & ad plurimas obseruationes utilis, libet hoc loco, ut magis exquisitè locus Solis habeatur, excerpte ex Ephemeridibus Ioan. Antonij Magini locum Solis ad quatuor annos pro singulis diebus anni supputatum, nimirum ad annum bissextilem, & tres communes insequentes. In his enim quatuor annis tota varietas loci Solis in Zodiaco accidit, propter sex horas in annis communibus neglectas. Accepimus autem annum 1600. cum tribus insequentibus, quod hi anni parum à tempore, quo hac scribimus, absint; ac propterea nulla esse possit differentia sensibilis inter locum Solis illorum annorum, & horum, qui nunc presentes sunt; atque ideo exquisitius etiam annis futuris respondeant. Post plurimos autem annos elapsos, si hi anni non amplius vero loco Solis congruere deprehendantur, excerpti erunt alij quatuor anni, bissextilis videlicet, & tres communes, ex Ephemeridibus illius temporis. Et quia Maginus locum Solis supputauit etiam in Secundis, nos contenti erimus Minutis, sumēdo vnum Minutum pro pluribus Secundis, quam 30. Atque ex hisce tabellis multo certius Solis locus verus elicietur, quam ex ullo instrumento, si tamen is in prima tabella quaratur pro anno bissextili, in secunda vero pro anno primo post bissextum, & pro anno secundo post bissextum in tertia, ac denique in quarta pro tertio anno post bissextum.

Locum Solis
quisque ex ta-
bellis reperiet.

2. *COGNOSCES* autem, num annus oblatus sit bissextilis, an vero primus, secundus, vel tertius post bissextum, hoc modo. Reijce ab anno proposito omnes annos millesimos, & centesimos, atq. ex re iquis, qui pauciores sunt, quam 100. numerum 20. quoties potes. Reliquos deinde annos, qui pauciores sunt, quam 20. in quatuor digitorum extremitatibus sinistra manus, initio facto ab Indice, numera. Nam si annus datus incidit in quartum digitum, hoc est, in Auricularem, bissextilis erit: si in Indicem, id est, in primum digitum, primus post bissextum: si in digitum Medium, siue secundum, secundus: & si in tertium digitum, hoc est, in Annularem, tertius à bissexto. Quod si post abiectionem numeri 20. quoties abijci potest, nihil superfuerit, datus quoque annus erit bissextilis. Vt si propositus sit annus 1594. reiectis annis 1500. & 20. ex reliquis 94. quoties fieri potest, residuos annos 14. supputa in 4. digitis, quos diximus, cadetque annus 14. in digitum Medium. Dices ergo annum 1594. communem esse, & secundum post bissextum. Sed hac de re plura scripsimus in cap. 5. lib. 3. Apologia noui Calendarii, ubi etiam docuimus, quo pacto post anni correctionem anni centesimi bissextiles à non bissextilibus secernendi sint.

Vtrum annus da-
tus sit bissexti-
lis, an primus,
secundus vel ter-
tius post bissex-
tum, cognoscetur.

Locus Solis in Zodiaco Anno 1600. vel bifextili .												
Dies mensium	Ianuar.		Februar.		Martius		Aprilis		Maius		Iunius	
	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M
1	9	58	11	29	10	42	11	29	10	47	10	39
2	10	59	12	30	11	42	12	28	11	46	11	38
3	12	0	13	31	12	43	13	27	12	44	12	34
4	13	1	14	31	13	42	14	26	13	42	13	32
5	14	2	15	32	14	42	15	25	14	40	14	29
6	15	4	16	33	15	42	16	24	15	38	15	27
7	16	5	17	33	16	42	17	23	16	36	16	24
8	17	6	18	34	17	42	18	22	17	34	17	23
9	18	7	19	35	18	42	19	21	18	32	18	19
10	19	8	20	35	19	42	20	20	19	30	19	17
11	20	9	21	36	20	42	21	18	20	28	20	14
12	21	10	22	37	21	41	22	17	21	26	21	11
13	22	11	23	37	22	41	23	16	22	24	22	9
14	23	12	24	38	23	41	24	15	23	21	23	6
15	24	13	25	38	24	40	25	13	24	19	24	3
16	25	14	26	39	25	40	26	12	25	17	25	1
17	26	15	27	39	26	40	27	10	26	15	25	58
18	27	16	28	39	27	39	28	9	27	13	26	55
19	28	17	29	40	28	39	29	7	28	10	27	53
20	29	18	0	40	29	38	0	6	29	8	28	50
21	0	19	1	41	0	38	1	4	0	6	29	47
22	1	20	2	41	1	37	2	3	1	3	0	45
23	2	21	3	41	2	36	3	1	2	1	1	42
24	3	22	4	41	3	36	4	0	2	59	2	39
25	4	23	5	42	4	35	4	58	3	56	3	37
26	5	24	6	42	5	34	5	56	4	54	4	34
27	6	25	7	42	6	34	6	55	5	52	5	31
28	7	26	8	42	7	33	7	53	6	49	6	29
29	8	27	9	42	8	32	8	51	7	47	7	26
30	9	27			9	31	9	49	8	44	8	23
31	10	28			10	30			9	42		

Locus Solis in Zodiaco Anno 1600.
vel bissextili.

Julius.	August.	Septēb.	Octob.	Nouemb.	Decēb.	Dies Mensium
G M	G M	G M	G M	G M	G M	
9 ⁵⁹ 20	8 ⁵⁹ 59	8 ^{mp} 51	8 ⁵⁹ 10	8 ^m 58	9 ⁺ 12	1
10 18	9 56	9 50	9 9	9 58	10 13	2
11 15	10 54	10 48	10 8	10 58	11 14	3
12 12	11 52	11 46	11 8	11 58	12 15	4
13 10	12 49	12 44	12 7	12 58	13 16	5
14 7	13 47	13 43	13 6	13 59	14 17	6
15 4	14 44	14 41	14 5	14 59	15 18	7
16 1	15 42	15 39	15 5	15 59	16 19	8
16 59	16 40	16 38	16 4	16 59	17 20	9
17 56	17 37	17 36	17 3	18 0	18 21	10
18 53	18 35	18 35	18 3	19 0	19 22	11
19 51	19 33	19 33	19 2	20 0	20 23	12
20 48	20 30	20 32	20 2	21 1	21 24	13
21 45	21 28	21 30	21 1	22 1	22 25	14
22 43	22 26	22 29	22 1	23 2	23 26	15
23 40	23 24	23 27	23 0	24 2	24 27	16
24 37	24 22	24 26	24 0	25 3	25 28	17
25 35	25 19	25 25	25 0	26 3	26 29	18
26 32	26 17	26 23	25 59	27 4	27 30	19
27 30	27 15	27 22	26 59	28 5	28 31	20
28 27	28 13	28 21	27 59	29 ⁺ 5	29 32	21
29 24	29 11	29 20	28 58	0 ⁺ 6	0 ⁺ 33	22
0 ⁵⁹ 22	0 ^{mp} 9	0 ⁵⁹ 18	29 ^m 58	1 6	1 34	23
1 19	1 27	1 17	0 ^m 58	2 7	2 35	24
2 17	2 5	2 16	1 58	3 8	3 36	25
3 14	3 3	3 15	2 58	4 9	4 37	26
4 11	4 1	4 14	3 58	5 9	5 38	27
5 9	4 59	5 13	4 58	6 10	6 40	28
6 6	5 57	6 12	5 58	7 11	7 41	29
7 4	6 55	7 11	6 58	8 12	8 42	30
8 1	7 53		7 58		9 43	31

Locus Solis in Zodiaco Anno 1601. vel primo post bisextum.												
Dies mensium	Ianuar.		Februar.		Martius		Aprilis		Maius		Iunius	
	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M
1	10	44	12	15	10	28	11	15	10	33	10	25
2	11	45	13	16	11	28	12	14	11	31	11	23
3	12	46	14	16	12	28	13	13	12	29	12	20
4	13	47	15	17	13	28	14	12	13	27	13	18
5	14	48	16	18	14	28	15	11	14	26	14	15
6	15	49	17	18	15	28	16	10	15	24	15	13
7	16	51	18	19	16	27	17	9	16	22	16	10
8	17	52	19	20	17	27	18	8	17	20	17	8
9	18	53	20	20	18	27	19	6	18	18	18	5
10	19	54	21	21	19	27	20	5	19	16	19	2
11	20	55	22	22	20	27	21	4	20	13	20	0
12	21	56	23	22	21	27	22	3	21	11	20	59
13	22	57	24	23	22	26	23	1	22	9	21	55
14	23	58	25	23	23	26	24	0	23	7	22	52
15	24	59	26	24	24	26	24	59	24	5	23	49
16	26	0	27	24	25	25	25	57	25	3	24	47
17	27	1	28	25	26	25	26	56	26	1	25	44
18	28	2	29	25	27	24	27	54	26	58	26	41
19	29	3	0	25	28	24	28	53	27	57	27	39
20	0	4	1	26	29	23	29	51	28	54	28	36
21	1	5	2	26	0	23	0	50	29	51	29	33
22	2	6	3	26	1	22	1	48	0	49	0	31
23	3	7	4	27	2	22	2	47	1	47	1	28
24	4	8	5	27	3	21	3	45	2	45	2	25
25	5	9	6	27	4	20	4	44	3	42	3	23
26	6	10	7	27	5	20	5	42	4	40	4	20
27	7	11	8	27	6	19	6	40	5	37	5	17
28	8	11	9	27	7	18	7	38	6	35	6	15
29	9	12			8	17	8	37	7	33	7	12
30	10	13			9	17	9	35	8	30	8	9
31	11	14			10	16			9	28		

Locus Solis in Zodiaco Anno 1601.
vel primo post biffextum.

Iulius		Augustus.		Septēber.		October.		Nouēber.		Decēber		Dies Mensum
G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	
♊		♋		♌		♍		♎		♏		1
9 6		8 45		8 37		7 56		8 43		8 57		2
10 4		9 42		9 35		8 55		9 43		9 58		3
11 1		10 40		10 34		9 53		10 43		10 59		4
11 58		11 37		11 32		10 54		11 43		12 0		5
12 56		12 35		12 30		11 52		12 43		13 1		6
13 53		13 33		13 28		12 51		13 44		14 2		7
14 50		14 30		14 27		13 51		14 44		15 3		8
15 47		15 28		15 25		14 50		15 44		16 4		9
16 45		16 25		16 23		15 49		16 44		17 5		10
17 42		17 23		17 22		16 49		17 45		18 5		11
18 39		18 21		18 20		17 48		18 45		19 6		12
19 37		19 18		19 19		18 47		19 46		20 7		13
20 34		20 16		20 17		19 47		20 46		21 8		14
21 31		21 14		21 16		20 46		21 46		22 9		15
22 29		22 12		22 14		21 46		22 47		23 11		16
23 26		23 10		23 13		22 46		23 47		24 12		17
24 23		24 7		24 12		23 45		24 48		25 13		18
25 21		25 5		25 10		24 45		25 48		26 14		19
26 18		26 3		26 9		25 44		26 49		27 15		20
27 15		27 1		27 8		26 44		27 50		28 16		21
28 13		27 59		28 6		27 44		28 50		29 17		22
29 10		28 57		29 5		28 44		29 51		30 18		23
♋ 8		29 ♌ 55		♍ 4		29 ♎ 43		♏ 51		1 19		24
1 5		0 ♏ 53		1 3		0 ♎ 42		1 52		2 20		25
2 2		1 51		2 2		1 43		2 53		3 21		26
3 0		2 49		3 1		2 43		3 54		4 22		27
3 57		3 47		3 59		3 43		4 54		5 23		28
4 55		4 45		4 58		4 43		5 55		6 24		29
5 52		5 43		5 57		5 43		6 56		7 25		30
6 50		6 41		6 56		6 43		7 57		8 26		31
7 47		7 39				7 43				9 27		

Locus Solis in Zodiaco Anno 1602.
vel secundo post bissextum.

Iulius		Augustus.		Septēber.		October.		Nouēber.		Decēber		Dies Mensum
G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	
♊		♋		♌		♍		♎		♏		
8 52		8 31		8 23		7 41		8 28		8 42		1
9 50		9 28		9 21		8 40		9 28		9 43		2
10 47		10 26		10 19		9 39		10 28		10 44		3
11 44		11 23		11 17		10 38		11 28		11 45		4
12 41		12 21		12 16		11 38		12 29		12 46		5
13 39		13 18		13 14		12 37		13 29		13 47		6
14 36		14 16		14 12		13 36		14 29		14 48		7
15 33		15 14		15 11		14 35		15 29		15 48		8
16 31		16 11		16 9		15 35		16 30		16 49		9
17 28		17 9		17 7		16 34		17 30		17 50		10
18 25		18 7		18 6		17 33		18 30		18 51		11
19 23		19 4		19 4		18 33		19 31		19 52		12
20 20		20 2		20 3		19 32		20 31		20 53		13
21 17		21 0		21 1		20 32		21 31		21 54		14
22 15		22 57		22 0		21 31		22 32		22 55		15
23 12		22 55		22 58		22 31		23 32		23 56		16
24 9		23 53		23 57		23 30		24 33		24 57		17
25 7		24 51		24 56		24 30		25 33		25 58		18
26 4		25 49		25 54		25 30		26 34		27 0		19
27 1		26 47		26 53		26 29		27 34		28 1		20
27 59		27 44		27 52		27 29		28 35		29 2		21
28 56		28 42		28 51		28 29		29 36		30 3		22
29 54		29 40		29 49		29 29		0 36		1 4		23
0 52		0 38		0 48		0 28		1 37		2 5		24
1 48		1 36		1 47		1 28		2 38		3 6		25
2 46		2 34		2 46		2 28		3 38		4 7		26
3 43		3 32		3 45		3 28		4 39		5 8		27
4 41		4 30		4 44		4 28		5 40		6 9		28
5 38		5 28		5 43		5 28		6 41		7 10		29
6 36		6 27		6 42		6 28		7 41		8 11		30
7 33		7 25				7 28				9 13		31

Locus Solis in Zodiaco Anno 1603.
vel tertio post bissextum.

Julius	Augustus.	Septēber.	October.	Novēber.	Decēber.	Dies Mensum
G M	G M	G M	G M	G M	G M	
\odot	\odot	\mp	\cap	\cap	\mp	
8 38	8 16	8 8	7 26	8 13	8 27	1
9 26	9 14	9 6	8 25	9 12	9 28	2
10 33	10 11	10 5	9 25	10 13	10 29	3
11 30	11 9	11 3	10 24	11 14	11 30	4
12 27	12 7	12 1	11 23	12 14	12 31	5
13 25	13 4	12 59	12 22	13 14	13 32	6
14 22	14 2	13 58	13 21	14 14	14 32	7
15 19	14 59	14 56	14 21	15 14	15 33	8
16 17	15 57	15 54	15 20	16 15	16 34	9
17 14	16 55	16 53	16 19	17 15	17 35	10
18 11	17 52	17 52	17 19	18 15	18 36	11
19 9	18 50	18 50	18 18	19 16	19 37	12
20 6	19 48	19 48	19 18	20 16	20 38	13
21 3	20 46	20 47	20 17	21 16	21 39	14
22 0	21 43	21 45	21 17	22 17	22 40	15
22 58	22 41	22 44	22 16	23 17	22 41	16
23 55	23 39	23 43	23 16	24 18	24 42	17
24 53	24 37	24 41	24 15	25 18	25 43	18
25 50	25 35	25 40	25 15	26 19	26 44	19
26 47	26 32	26 39	26 15	27 20	27 45	20
27 45	27 30	27 37	27 14	28 20	28 47	21
28 42	28 28	28 36	28 14	29 21	29 48	22
29 39	29 26	29 35	29 14	0 21	0 49	23
\odot 37	\odot 24	\odot 34	0 14	1 22	1 50	24
1 34	1 22	1 33	1 13	2 23	2 51	25
2 32	2 30	2 31	2 12	3 23	3 52	26
3 29	3 18	3 30	3 13	4 24	4 53	27
4 27	4 16	4 29	4 13	5 25	5 54	28
5 24	5 14	5 28	5 13	6 26	6 55	29
6 21	6 12	6 27	6 13	7 27	7 56	30
7 19	7 10		7 13		8 57	31

C A P I T U L U M I I I.

DECLINATIONEM Solis quolibet die, siue cuiusvis puncti Eclipticæ, stellarumque indagare. Et vicissim ex data declinatione Solis arcum, vel punctum Eclipticæ respondens explorare: Atque hinc, quanta sit Solis, vel stellæ cuiusvis altitudo meridiana, eruere.

Declinationem gradus Eclipticæ propositi, vel stellæ cuiuslibet per Astrolabium inuenire. Quæ puncta in Astrolabio habent declinationem borealem, & quæ australem.

1. SI ostensor in facie Astrolabii in gradus diuisus sit, vt in scholio propositi 20. libri præcedentis docuimus, inuenietur declinatio cuiusvis puncti Eclipticæ, vel stellæ beneficio Astrolabij hoc modo. Ponatur linea fiduciarum ostensoris supra gradum Eclipticæ propositum, aut supra cacumen stellæ. Gradus enim ostensoris in eum gradum, aut stellam incidens illico declinationem ipsius quæsitam monstrabit, borealem quidem, si gradus Eclipticæ, vel stella intra Aequatorem existat, hoc est, si gradus ostensoris repertus ab Aequatore versus centrum Astrolabii vergat; australem vero, si gradus Eclipticæ, vel stella existat extra Aequatorem, hoc est, si gradus ostensoris inuentus ab Aequatore versus tropicum ☊, recedat.

2. SI vero non adsit ostensor in gradus distributus, circumducatur rete, donec gradus Eclipticæ propositus, aut cacumen stellæ in lineam meridianam incidat. Reti enim talem obtinente situm, circuli ipsi Almucantararum, id est, paralleli Horizontis inter gradum Eclipticæ, vel cacumen stellæ, & Aequatorem interpositi, numerabunt gradus declinationis, borealis quidem ab Aequatore versus centrum Astrolabii, australis vero ab eodem Aequatore versus tropicum ☊.

Ex data declinatione arcum seu punctum Eclipticæ respondens indagare ex Astrolabio.

3. E contrario vt ex data declinatione arcum, vel punctum Eclipticæ respondens inuenias, numera inter parallelos Horizontis in linea meridianam declinationem datam ab Aequatore siue versus boream, siue austrum versus. Deinde circumduc rete, donec Ecliptica præcise termino numerationis congruat. Gradus enim ille Eclipticæ, seu punctum habebit illam declinationem, & præterea tria alia puncta, quæ æqualem distantiam ab æquinotiorum punctis cum illo sortiuntur, eandem declinationem habebunt. Vt si inuentum fuisset principium ♈, haberet eandem declinationem principium ♎, & principia ♊ & ♋. Semper enim quatuor puncta Eclipticæ, duo borealia, & duo australia, eandem habent declinationem, vt in Lemmate 49. Num. 5. ostendimus, & alio quoque modo paulo post Num. 6. demonstrabimus. Idem consequeris beneficio Indicis, vel ostensoris in gradus distributi. Nam si eum circumducas, donec punctum declinationem terminans Eclipticam contingat, siue hoc versus boream, siue versus austrum fiat, congruet data declinatio illi puncto Eclipticæ, & præterea aliis tribus, vt dictum est.

4. SED quia raro ostensor accurate in gradus diuisus inuenitur, aut Astrolabium, in quo per singulos gradus paralleli Horizontis ea diligentia, qua par est, descripti sint; necesse est, verouis modo veram declinationem non posse ad vnguem reperiri, sed plus minus duntaxat, aut circiter: idcirco nos siue in-

strumento

strumento arcum verę declinationis ad vnguem, si magna cura in circulis describendis, & diligenti adhibeatur, reperiemus hoc artificio.

SIT Astrolabii ABCD, cuiusvis magnitudinis circa centrum E, cum tropicis RT, QS; Ecliptica AQCR, tangens tropicos in Q, R, cuius centrum H, & polus G. Propositum autem sit, inuenire declinationem principij χ . Et quoniā signum χ , australe est, ac proinde in semicirculo australi AQC, continetur, eiusque principium ab ν , distat grad. 30. numerabimus à puncto C, quod principio ν , tributum est, versus B, grad. 30. vsque ad a, & ex Eclipticę polo G, per a, rectam ducemus Ga, quę Eclipticam secet in I, eritque I, principium χ , cum, vt propos. 5. præcedentis libri Num. 17. demonstrauiamus, arcus CI, arcui Ca, æqualis sit, quod ad gradus attinet. Ducta auuē ex centro E, per I, recta secante Aequatorem in F, sumemus arcui CF, æqualem arcum BK, & rectam KI, ducemus; quę Aequatorem secet in L. Dico FL, arcum esse declinationis puncti Eclipticę I. Quoniam enim recta EI, circulum declinationis per I, principium χ , ductum repræsentat, vt propos. 1. superioris lib. Num. 4. demonstrauiamus, respondebit portio IF, arcui declinationis, cui quidem æqualis est Aequatoris arcus FL. Nam si cogitetur circulus ABCD, esse Meridianus, & consistere plano Astrolabii in recta EI, ad angulos rectos, erit K, polus australis, cum a plano Aequatoris, vel Astrolabii distet per quadrantē FK, propterea quod, si æqualibus arcibus CF, BK, addatur cōmunis arcus FB, totus arcus FK, toti quadrantī CB, sit æqualis. Hinc autem sequitur, arcus FL, FI, esse æquales, vt propos. 1. lib. 2. Num. 5. monstratum est.

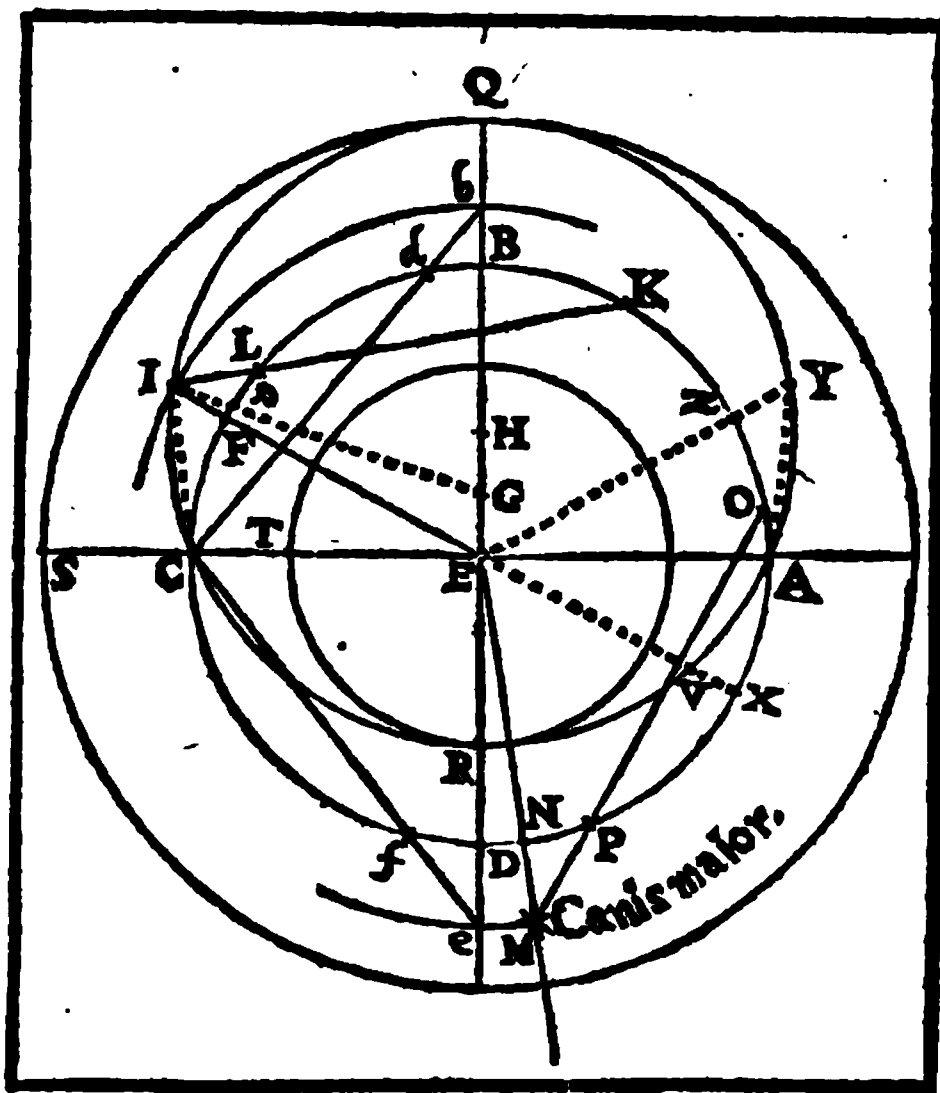
SIT rursus inuestiganda declinatio stellę, quę Canis Maior appellatur. Inuenito eius loco M, in Astrolabio, vt prop. 11. lib. 2. Num. 2. docuimus, per eius longitudinem, & latitudinem, ducatur recta EM, circulum declinationis referens, vt NM, metiatur declinationem stellę australem. Sumpto autem arcui DN, æquali arcu AO,

ducatur recta OM, secans Aequatorem in P, eritque, vt proxime demonstratum est, NP, arcus declinationis quę sit, hoc est, arcus NM, NP, æquales erunt.

5. DECLINATIONEM porro tam dati puncti Eclipticę, quam stellę, hoc etiam modo nanciscemur. Per inuentum punctum I, in Ecliptica ex centro E, arcus describatur Ib, secans meridianam lineam in b, & ex A, vel C, ad b, recta extendatur secans Aequatorem in d. Nam Bd, est arcus declinationis paralleli bI, vt propos. 4. Num. 7. superioris lib. ostendimus, ac proinde & puncti

Cccc 2 I, in

Declinationē gradus Eclipticę pōsti, vel cuiuslibet stellę sine Astrolabio certius inuenire.



Declinationē alterę stellę instrumento inuenire.

I. in Ecliptica dati. quod est propositum.

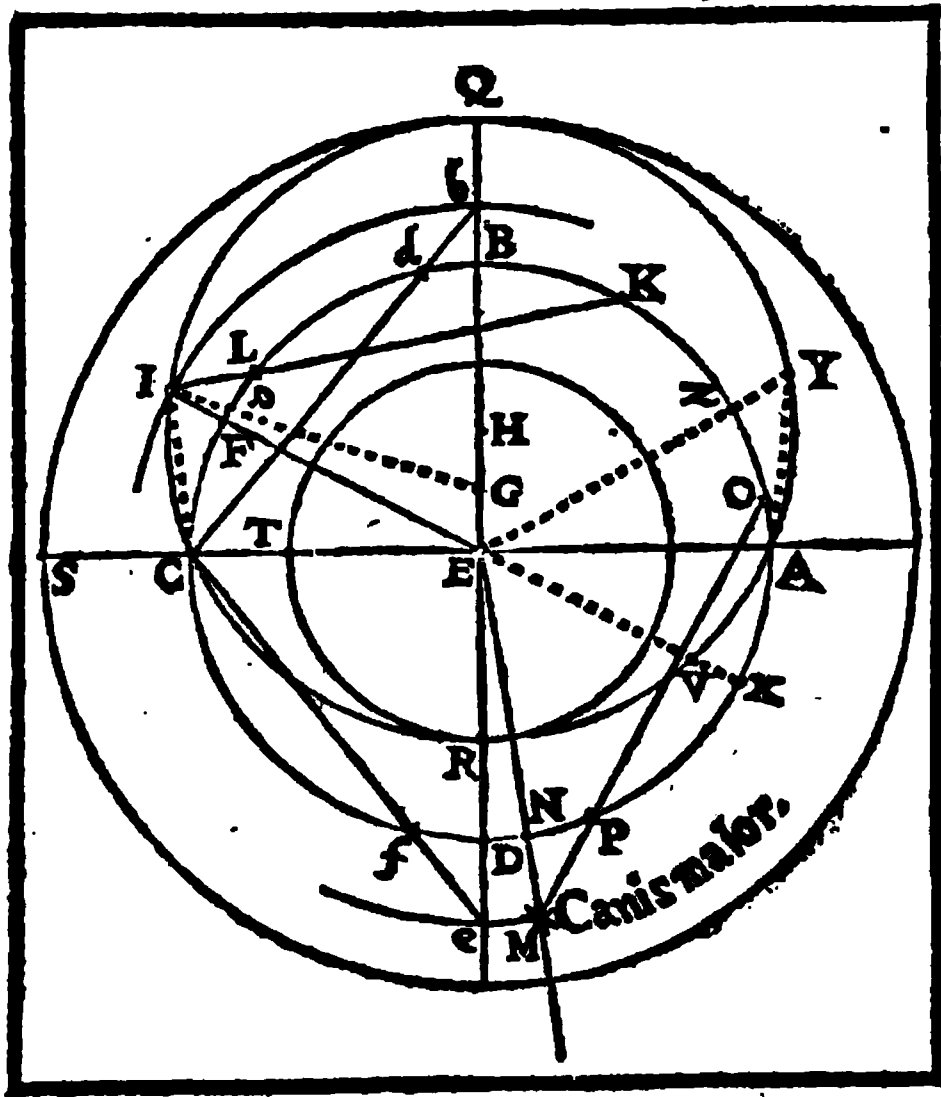
R V R S V S ex eodem centro E, per centrum stellæ M, arcus describatur Me, secans lineam meridianam in e, & ex A, vel C, ad e, recta ducatur secans Aequatorem in f: eritque ut dictum est, D f, arcui declinationis paralleli Me, hoc est, stellæ M.

Præceptum generale ad inueniendam declinationem cuiusvis puncti in Astrolabio.

6. H A C eadem ratione cuiusvis puncti in Astrolabio positi declinationem reperiemus; si nimirum per illud punctum ex centro E, rectam ducamus, & à puncto, ubi Aequatorem secat, quadrantem in eodem Aequatore sumamus, ex cuius termino ad punctum datum rectam ducamus. Hac enim & prior illa per idem punctum datum emissæ intercipient in Aequatore arcum declinationis. Ita vides rectam EM, ex centro per punctum M, ductam, cum recta OM, ex termino O, quadrantis NO, ad idem punctum M, ductam, intercipere NP, arcum declinationis puncti M, ut ostendimus. Quadrans autem in Aequatore abscindetur sine ullo negotio, si ductis duabus diametris AC, BD, sese ad angulos rectos secantibus, arcui inter vnam earum, & punctum, in quo recta ex centro E, ducta Aequatorem secat, intercepto, æqualem arcum, ab altera diametro facto initio, abscindamus: quemadmodum in præcedentibus exemplis arcui DN, sumptus est æqualis AO, & arcui CF, arcus BK, ut quadrantes NO, FK, haberentur. Iidem quadrantes habebuntur, si quadrans AD, vel AB, vel BC, vel CD, transferatur ex N, & F, vsque ad O, & K.

VEL certe cuiusvis puncti declinationem inueniemus, si ex E, centro per datum punctum parallelum Aequatoris describamus, & ad punctum, ubi lineam meridianam BD, secat, ex A, vel C, rectam emittamus. Hac enim ex Aequatore arcum declinationis auferet à meridiana linea inchoatum, ut diximus de puncto I, & stellæ M.

ITAQVE si Ecliptica diuisa sit in signa, & gradus, non erit necessarium, ut in Aequatore numeretur distantia dati gradus Eclipticæ, à proximo æquinoctio, ut eius situs in Ecliptica reperiatur per rectam ex polo G, emissam; quo pacto inuentus fuit situs I, principii X, per rectam Ga; sed satis est ut ex centro E, per gradum propositum recta educatur, & ab hac incipiendo in Aequatore quadrans abscindatur, &c. Vel certe ex E, centro per propositum gradum parallelus Aequatoris describatur, &c. Satis etiam est, ut punctorum vnius quadrantis Eclipticæ, v. g. quadrantis CQ, declinationes inquirantur. Hæ namque declinationes declinationibus punctorum in aliis tribus quadrantibus æquales



dum parallelus Aequatoris describatur, &c. Satis etiam est, ut punctorum vnius quadrantis Eclipticæ, v. g. quadrantis CQ, declinationes inquirantur. Hæ namque declinationes declinationibus punctorum in aliis tribus quadrantibus æquales

æquales sunt, quod etiam si ostensum à nobis sit in Lemmate 49. Num. 5. Idem tamen hoc loco sic demonstrabimus. Sumatur in alio quadrante australi A Q, arcus A Y, æqualis arcui C I, ut Y, sit principium m, ducaturque recta E Y, ut Z Y, arcus sit declinationis, quem dico æqualem esse arcui F I. Ductis enim rectis C I, A Y; erunt duo latera E C, C I, duobus lateribus E A, A Y, æqualia; (Nam E C, E A, semidiametri sunt Aequatoris, & C I, A Y, æquales sunt, ob arcus æquales, quos subtendunt)^b, & anguli quoque E C I, E A Y, insistentes in circumferentia arcubus æqualibus A Q I, C Q Y, æquales. Igitur & bases E I, E Y, æquales erunt. Demptis ergo æqualibus E F, E Z, reliquæ F I, Z Y, æquales erunt: quæ cum æqualiter à centro E, absint, æqualibus arcubus Aequatoris respondebunt; ac proinde declinationes punctorum I, & Y, æquales erunt. Eodem modo ostendemus declinationem cuiusvis alterius puncti in quadrante C Q, æqualem esse declinationi puncti in quadrante A Q, cuius distantia ab æquinoctio A, æqualis sit distantia alterius puncti ab æquinoctio C. Rursum producta I E, usque ad X, secante Eclipticam in V, representabunt I V, F X, semicirculos, & quod maximi circuli se mutuo bifariam secant; dempto communi arcu F V, erunt reliqui arcus declinationum F I, V X, æquales. Cum ergo puncta Eclipticæ I, V, sint per diametrum opposita, ut lib. 2. in scholio propo. 5. Num. 17. ostendimus, liquet, puncta Eclipticæ opposita, æquales habere declinationes. Eadem enim demonstratio est in aliis punctis oppositis, quæ in F, V, ut perspicuum est.

Declinationes puncti
Asteri valis quadrantis
Eclipticæ declinationibus
punctorum aliorum
quadrantis æquales sunt.

a 29. tertij.

b 27. tertij.

c 4. primi.

d 11. 2. Theod.

Ex data declinatione punctum vel arcum Eclipticæ respondentem sine instrumento elicere.

Ascendit meridiana Solis, vel stellæ cuiusvis deprehendenda.

7. PORRO ex dati declinatione punctum, seu arcum Eclipticæ respondentem hac ratione eruemus. Numeretur data declinatio in Aequatore à puncto B, usque ad d, siue versus A, siue versus C; & ex A, vel C, per d, recta ducatur, secans meridianam lineam in b, ac tandem per b, ex E, parallelus Aequatoris describatur secans Eclipticam in I; eritque punctum I, id quod queritur. Quantum autem inventum punctum I, ab æquinoctiali puncto C, distet, indicabit recta ex polo Eclipticæ G, ad I, ducta. Hæc enim resecabit arcum Aequatoris C a, arcui Eclipticæ C I, æqualem, ut lib. 2. propo. 5. Num. 17. ostendimus.

8. E X declinatione denique Solis, vel stellæ cognita, hoc pacto eius altitudinem meridianam eruemus. Si declinatio borealis est, adiciatur ea complemento altitudinis poli; si vero australis, dematur ex eodem. Numerus enim conflatus, vel relictus, quanta sit Solis, vel stellæ altitudo meridianæ, indicabit.

S E D quando ex additione declinationis borealis ad complementum altitudinis poli maior numerus conflatur, quam grad. 90. existet Sol, vel stella in Meridiano inter verticem loci, & polum arcticum. Quare numerus ille conflatus ex semicirculo detractus altitudinem meridianam monstrabit. Hoc autem contingit, quotiescunque altitudo poli minor est declinatione boreali.

R V R S V S quando altitudo poli maior est complemento declinationis borealis, vel (quod idem est) quando complementum altitudinis poli minus est declinatione boreali, habebit Sol, vel stella duas altitudines meridianas, maximam scilicet, ac minimam, ac nunquam orietur, vel occidet. Maxima reperietur, ut dictum est; minima vero, si ex altitudine poli complementum declinationis borealis tollatur, vel si complementum altitudinis poli ex declinatione boreali dematur.

P O S T R E M O quando complementum altitudinis poli minus est declinatione australi, Sol, vel stella semper sub Horizonte latebit, nullamque habebit altitudinem meridianam. Quæ omnia ex sphaera materiali liquido constant. Atque hæc

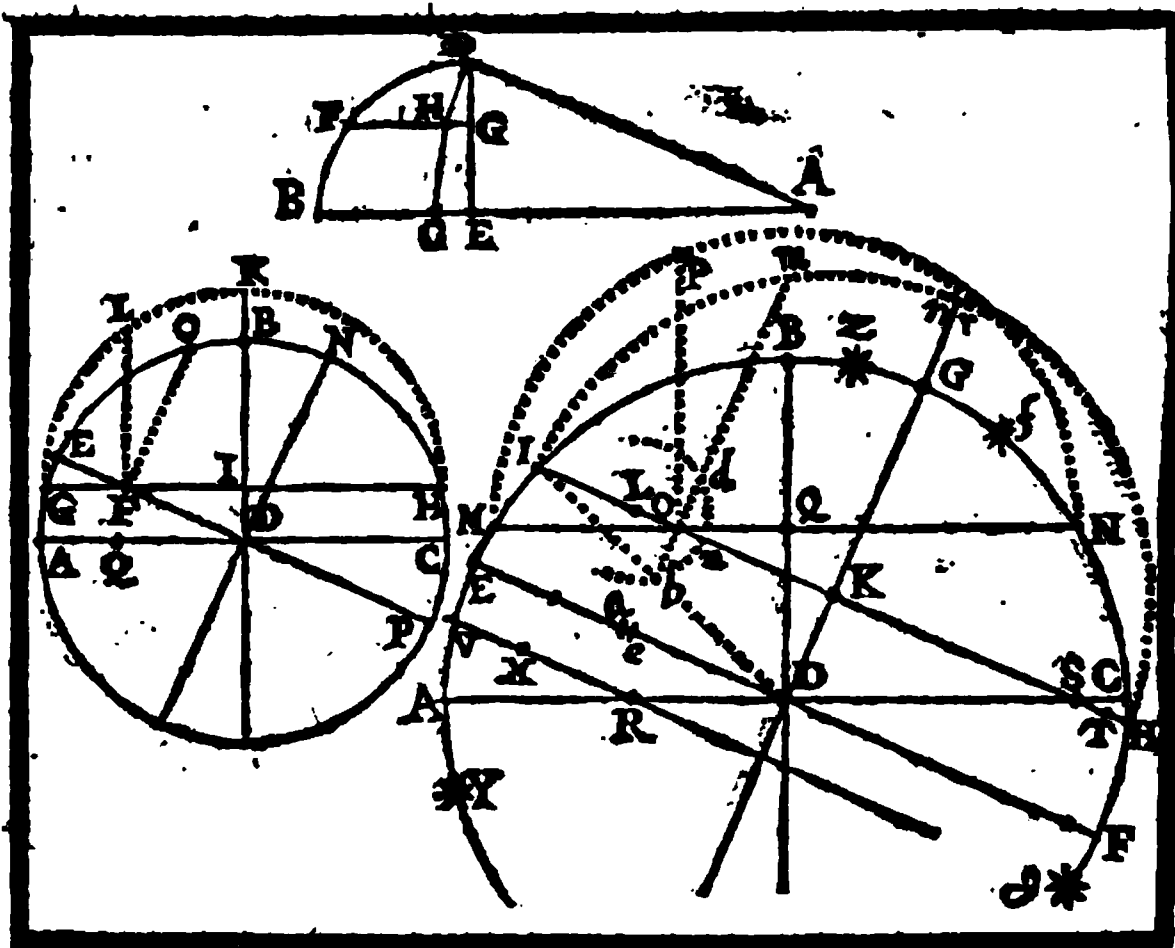
que hæc intelligenda sunt in regione boreali: In australi vero regione, quæ dicta sunt de boreali declinatione, intelligantur de australi, & contra.

IN scholio Canonis 22. inuestigabimus declinationem dati puncti Eclipticæ, licet ipsa Ecliptica in Astrolabio descripta non sit, & declinationem cuiuslibet stellæ, etiam si eius locus in Astrolabio inuentus non sit: quæ res mihi sane præclara esse videtur, atque egregia, cum non facilis sit inuentio loci stellæ cuiusvis in Astrolabio, ut ex propof. 11. libri 2. manifestum est, propterea quod nonnullarum stellarum paralleli Eclipticæ sunt vel nimis ampli, vel nimis angusti.

S C H O L I V M.

Declinationē dati cuiusvis puncti Eclipticæ ex Analemmate ipsius describere.

1. *Ex Analemmate duobus modis declinationem cuiusvis puncti Eclipticæ inuestigabimus. Priore sic. Ducta recta AB, describatur ex A, arcus circuli CD, quolibet intervallo, in quo sumatur arcus maxima declinationis CD, hoc est, conficiatur angulus CAD, maxima declinationis. Demissa deinde ex D, ad AB, perpendiculari DE, describatur ex E, per D, quadrans circuli DB. Si igitur à puncto B, numerentur usque ad F, gradus, quibus datum Eclipticæ punctum à proximo æquinoctij puncto abest, demittaturque ad DE, perpendiculari FG, vel ipsi BA, parallela, secans arcum CD, in H; erit CH, arcus declinationis dati puncti. Cum enim in Lemmate 18. demonstratum sit, esse sinum totum ad sinum maxima declinationis, ut est sinus arcus à proximo æquinoctij puncto numerati ad sinum declinationis puncti dicti arcum terminantis, liquido constat, arcum CH, metiri declinationem puncti,*



quod tanto arcu Eclipticæ à proximo æquinoctio abest, quantus est arcus BF, respectu sui circuli. Nam cum sit, ut ED, sinus totus circuli BD, ad EG, sinum arcus BF, eiusdem circuli, ita ED, sinus maxima declinationis circuli CD, ad EG, sinum arcus CH, eiusdem circuli: sit autem ex Lemmate 5. ut ED, sinus totus ad EG, sinum arcus BF, ita sinus totus Eclipticæ ad sinum arcus, qui arcui BF, similis sit; erit quoque,

quoque, ut sinus totus Ecliptica ad sinum arcus, quo datum punctum à proximo æquinoctio recedit, ita ED, sinus maxima declinationis ad EG, sinum declinationis CH. Et permutando, ut sinus totus Ecliptica ad sinum maxima declinationis, ita sinus distantia puncti dati à proximo æquinoctio ad sinum EG. Ex quo colligitur, EG, esse sinum declinationis dati puncti, atque idcirco arcum CH, declinationem ipsam mutari. Hic porro modus à priore ratione, qua in Lemmate 19. parallelus Solis in Analemmate descripsimus, non differt, nisi quod hic integri circuli descripti non sint. Nam sector ACD, huius figura refert sectorem Analemmatis EHM, in Lemmate 19. & quadrans BD, quadrantem SM. Immo in eodem Lemmate 19. docuimus quoque ad finem, qua ratione ex Analemmate declinatio cuiusvis puncti Ecliptica investiganda sit. Quare et Lectorem remittendum censo, ut hac, qua hoc locatraduntur, plenius intelligantur.

2. POSTERIORE modo sic idem assequemur. Sit Meridianus, vel Colurus Solstitionum ABC, circa centrum D; eius cum Aequatore sectio AC, cum Ecliptica ED; axis Aequatoris DB; Ecliptica DN. Sit autem DF, sinus rectus arcus Eclipticae à proximo æquinoctio numerati: (qui reperietur, si datus arcus ab N, numeretur usque ad O, & ad ED, perpendicularis demittatur OF.) Et per F, ipsi AC, parallela agatur GH. Dico AG, esse arcum declinationis quasita. Describatur enim circa GH, ex I, semicirculus GKH, & ad GH, perpendicularis erigatur FL. Si igitur semicirculus ENP, concipiatur esse Ecliptica semis, & circa EP, moveri, donec ad Coluri planum rectus sit; erit per defn. 4. lib. 11. Eucl. recta OF, ad idem planum perpendicularis. Eadem ratione, si circumquertatur semicirculus GKH, circa GH, donec ad idem planum rectus sit, erit recta LF, ad idem perpendicularis, ipsique OF, congruet. Igitur planum per rectam GH, & per rectam OF, vel LF, in eodem ductum, ad eundem Colurum rectum erit. Cum ergo parallelus Aequatoris per datum punctum O, ductus, rectus quoque sit ad eundem Colurum; b faciatque intersectionem ipsi AC, parallelam; erit semicirculus GKH, in eo situs per OF, transversus, parallelus Aequatoris faciens sectionem GH, cum Coluro ipsi AC, parallelam. Quocirca AG, arcus erit declinationis puncti propositi. Hic etiam modus à posteriore, quo in Lemmate 19. parallelus Solis in Analemmate descripsimus, non differt. Nam & ibi ex k, puncto extremo arcus lk, demissimus ad Ecliptica diametrum MP, perpendicularem ku, atque per idem Aequatoris diametro HI, parallelam duximus IZ, pro parallelo Aequatoris per punctum Ecliptica k, ducto. quod tamen in dicto Lemmate 19. aliter demonstravimus.

3. I A M quibus quoque modis data declinationi arcum, punctumque Ecliptica respondens assignabimus. Priore sic. In arcu CD, ex A, descripto in 1. figura numeretur declinatio usque ad H, & per H, ipsi AB, parallela agatur FG. Hæc enim ex quadrante BD, arcum refectabit BF, qui quasit puncti distantiam à proximo puncto æquinoctiali metitur, ut ex dictis liquet. Posteriore autem sic. Numeretur in 2. figura data declinatio ex A, & C, usque ad G, & H, ducaturque recta GH, secans Ecliptica diametrum in F. Perpendicularares enim DN, FO, ad EP, erectæ, intercipient arcum quasitum NO, à proximo puncto æquinoctiali inchoatum, ut perspicuum est ar. 15. qua dicta sunt.

4. STELLAE autem cuiuslibet declinationem, cuius longitudo & latitudo cognita sint, per Analemma scrutabimur hoc modo. Sit rursus Meridianus, seu Colurus Solstitionum ABC, circa centrum D, ut in 3. figura; communis eius cum Aequatore sectio AC, cum Ecliptica EF; axis Aequatoris DB; Ecliptica DG; & polus borealis B. Ab Ecliptica sumantur duo arcus latitudinis stella EI, FH, versus quidem polum borealem B, si latitudo est borealis, si vero australis, in contrariam partem: ducanturque rectæ IH, pro diametro paralleli Ecliptica per stellam transcurrentis. Deinde sit Ea, si-

Ex data declinatione punctum Ecliptica, vel arcum respondentem elicere benehinc Analemmatis.

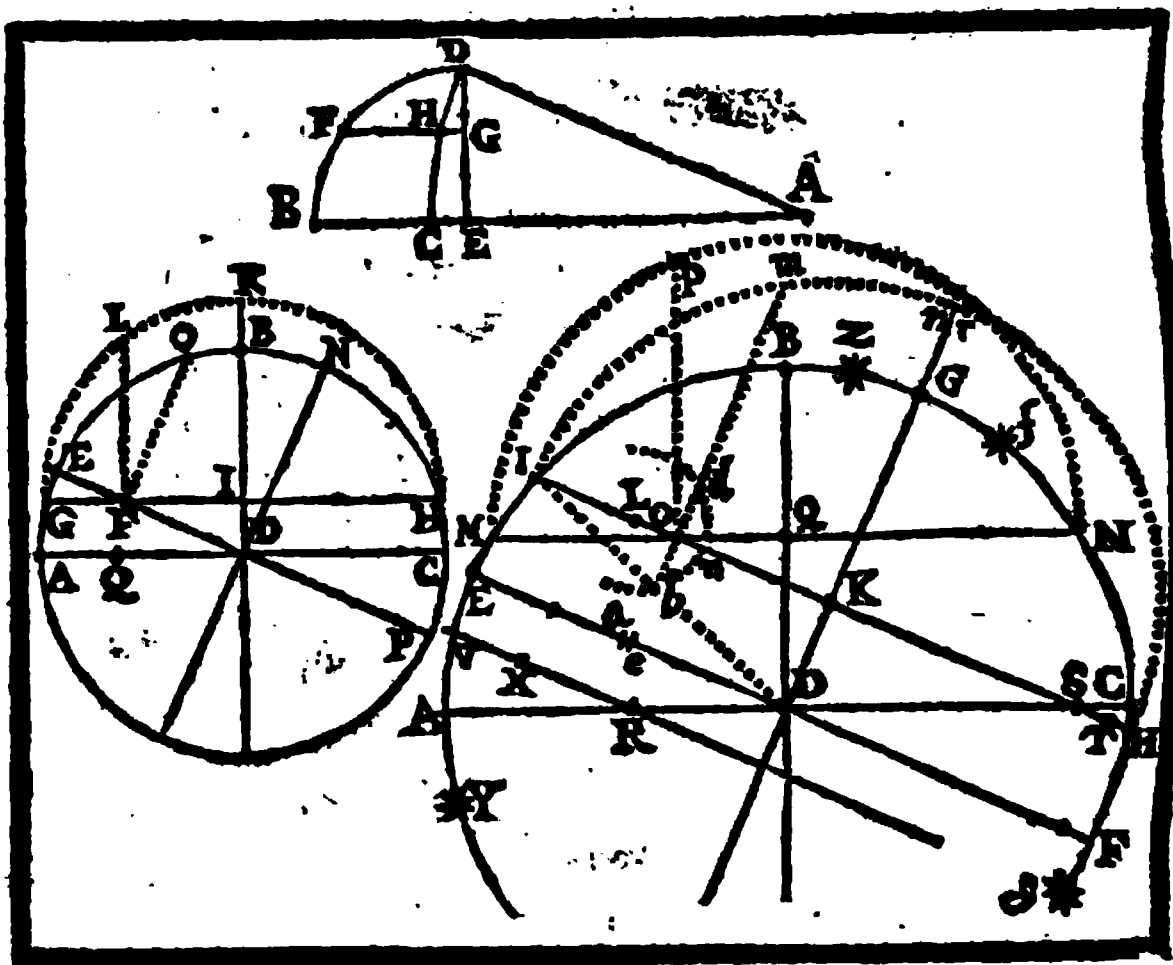
Declinationem cuiusvis stelle per Analemma indagare.

Ea, sinus versus artus, quo stella à principio \odot , hoc est, à semicirculo Coluri per principium \odot , transiente, abest, sine secundum successionem signorum, siue contra, qui sinus versus reperietur, si ab E , ea distantia numeretur in semicirculo EGF , & exterminque numerationis ad EF , perpendicularis demittatur cadens in a . Semidiameter autem IK , ita secetur in O , ut secta est semidiameter ED , quando punctum a , est in ED ; vel semidiameter KH , ita secetur, ut secta est semidiameter DF , quando punctum a , cadit in DF . quod facile ita fiet.

Semidiam recte
diametro circuli
equidistantis, se-
care, ut semidia-
meter secta est.

a 2. sexti.

5. DVCTA semidiametro DI , sumatur Db , ipsi Da , equalis, ducaturque bO , ad IK , perpendicularis: quod facile fiet, si ex quouis puncto L , in IK , assumpto per b , arcus describatur, & arcui nb , equalis abscindatur nd . Recta enim bd , perpendicularis erit, ut constas ex praxi propos. 12. lib. 1. Eucl. Dico, IK , ita sectam esse in O , ut secta est ED , in a . Quoniam enim est, ut Da , ad aE , ita Db , ad bl , propter aequalitatem rectarum Da , Db , &c. Ut autem Db , ad bl , ita est KO , ad OI ; erit quoque KO , ad OI , ut Da , ad aE . Atque hoc modo semper secabitur semissemis recta diametro circuli equidistantis, ut semidiameter secta est.



Semidiametrum
circuli facere, ut
semissemis eius pa-
rallela secta est.

b 29. primi.
c 33. primi.
d 2. sexti.

6. VICISSIM quoque semidiametrum ED , scabimus, ut semissemis IK , cui parallela secta est in O , hoc modo. (Hac enim re in ijs, qua sequuntur, indigemus quoque) Ducta rursus semidiametro DI , secet eam in b , excitata ad IK , perpendicularis Ob (qua facile ducetur, si recta KO , equalis sumatur De . Nam Oe , perpendicularis erit ad IK ; cum sit ipsi KD , parallela) & recta Db , equalis abscindatur Da . Dico ED , ita sectam esse in a , ut secta est IK , in O . Cum enim sit ut KO , ad OI , ita Db , ad bl ; sit autem ut Db , ad bl , ita Da , ad aE , propter aequalitatem rectarum Db , Da , &c. erit quoque ut KO , ad OI , ita Da , ad aE .

7. INVENTO autem puncto O , (quod reperietur quoque, si ex K , circa I H , semicirculum ImH , describas, in eoque numeras ex I , distantiam stella à principio \odot usque ad m , & ex m , ad I H , perpendicularem demittas in O . Ita enim erit quoque IO , sinus versus dicta distantia) ducatur per O , Aequatoris diametro AC , parallela MN . Dico AM , arcum esse declinationis stella proposita. Describam enim ex Q , circa K N .

circa MN , semicirculus MPN , & ad MN , perpendicularis excitetur OP . Si igitur semicirculus ImH , concipiatur circa IH , circumuerti, donec rectus sit ad Colurū, ac proinde Ecliptica aquidistet; erit per defn. 4. lib. 11. Eucl. mO , ad eundem Colurum perpendicularis, & m , locus erit stella. Eadem ratione si semicirculus MPN , circa MN , moueatur, donec ad eundem Colurum rectus sit, ipsique Aequatori parallelus; erit recta PO , ad eundem Colurum perpendicularis, ipsique mO , congruet. Igitur planum per rectam PO , vel mO , in eo situ, & per rectam MN , ductum, a 18. undec. ad eundem Colurum rectum erit. Cum ergo parallelus Aequatoris per stellam in puncto m , ductus, rectus quoque sit ad eundem Colurum, b, faciatque in eo sectionem ipsam AC , parallelam; erit semicirculus MPN , in eo situ per PO , transiens, parallelus Aequatoris, faciens sectionem MN , in Coluro ipsi AC , parallelam. Quare AM , arcus erit declinationis stella.

8. $H A E C$ autem declinatio septentrionalis erit, quando sinus versus IO , distantia stella à principio \odot , minor fuerit segmento diametri paralleli stella inter Colurum prope \odot , & sectionem illius cum diametro Aequatoris AC : Australis vero, si maior: Declinatione denique carebit, si aequalis: atque hoc semper verum est, siue latitudo stella sit borealis, siue australis, siue denique latitudine careat. Itaque si stella latitudo sit borealis EL , & sinus versus distantia à Coluro in proprio parallelo Ecliptica IS , nullam habebit stella latitudinem: Si vero sinus versus sit IT , declinationem habebit australem. Sic etiam si stella latitudinem habeat australem EV , & sinum versus VX , declinationem habebit borealem: Si vero sinum versus habeat VR , declinatione carebit, &c.

9. $R V R S V S$ stella in Coluro solstitorum existente, hoc est, in principio \odot , vel \cap , inuenietur eius declinatio hac ratione. Quando declinatio puncti tropici, in quo est stella, & latitudo stella, sunt eiusdem denominationis, id est, borealis, vel australis, addantur simul, conflabiturque declinatio stella eiusdem denominationis cum declinatione puncti tropici, vel latitudinis.

Q U A N D O autem declinatio puncti tropici, & stella latitudo diuersa sunt denominationis, hoc est, punctum tropicum est boreale, & stella latitudo australis, vel contra, subtrahatur minor à maiore, relinqueturque declinatio stella eiusdem denominationis cum maiore, à qua facta est subtractio.

Q U A N D O ex additione sit maior numerus, quam 90. reliquus numerus ex 180. dabit declinationem stella eiusdem denominationis cum puncto tropico. Quando item ex detraktionē nihil superest, stella declinatione carebit. Quando denique latitudo nulla est, habebit stella eandem declinationem, quam punctum tropicum.

VERBI gratia, stella existens in I , habebit declinationem borealem AI , conflata ex declinatione AE , boreae puncti tropici E , & ex latitudine boreae EI . Sic declinatio stella g , erit australis conflata ex CF , declinatione australi puncti tropici F , & ex latitudine australi Fg . Itē stella existens in V , habebit declinationē boreā, & stella existens in H , australem, quia illa relinquitur, detracta latitudine austrina EV , ex declinatione boreae AE ; puncti tropici E , hac vero reliqua sit, detracta latitudine boreae FH , ex declinatione australi CF , puncti tropici F . At vero stella in Y , declinationē habebit austrinā & stella in f , boreā: quia illa relinquitur post detraktionē declinationis borealis AE , & latitudine australi EY & hac vero post detraktionē declinationis australis CF , ex latitudine boreali Ff . Deinde quia ex declinatione boreae AE , & latitudine boreae EZ , fit maior arcus quadrante AB , dabit ex semicirculo reliquus CZ , declinationem borealem. Præterea stella in A , vel C , nullam habet declinationem, cum declinatio sit utrobique latitudini aequalis, ac proinde post detraktionem unius ex altera nihil superest. Denique stella in E , declinationem habebit eandem, quam punctum tropicum.

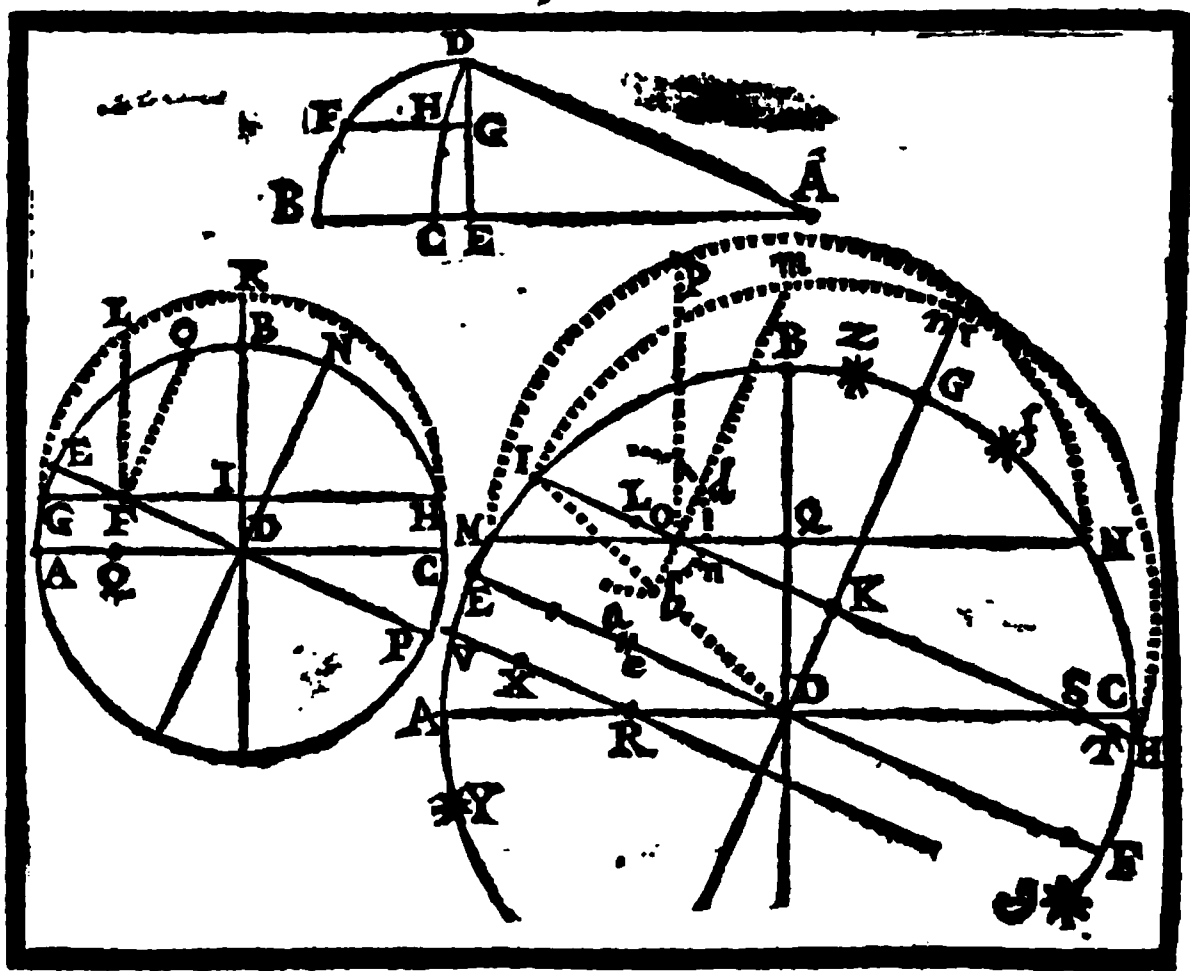
D d d d

E, nimi-

Enimvero borealem; Stella vero in F, sortietur declinationem australem, eandem videlicet cum puncto tropico F.

Declinationem
cuiuslibet puncti
Eclipticæ per si-
nus investigare.
§ 29. primi.

10. *PER sinus denique declinatio cuiuslibet puncti Eclipticæ, aut stellæ, cuius longitudo, & latitudo nota sint, ita investigabitur. Quoniam in secunda descriptione huius figura est, ut DF, sinus totus ad DI, sinum maxima declinationis, (Posito enim sinu toto DF, recta DI, sinus est anguli DFI, qui aequalis est alterno angulo ADF, maxima declinationis) ita DF, sinus arcus Eclipticæ NO, à proximo æquinoctio N, inchoati ad DI, sinum declinationis puncti O: id quod etiã in lemmate 19. demonstra-*



mus, Si fiat, ut sinus totus ad sinum maximæ declinationis, ita sinus distantie dati puncti Eclipticæ à proximo æquinoctio ad aliud, procreabitur sinus declinationis puncti propositi. Ex tabula ergo sinuum declinatio ipsa fiet cognita.

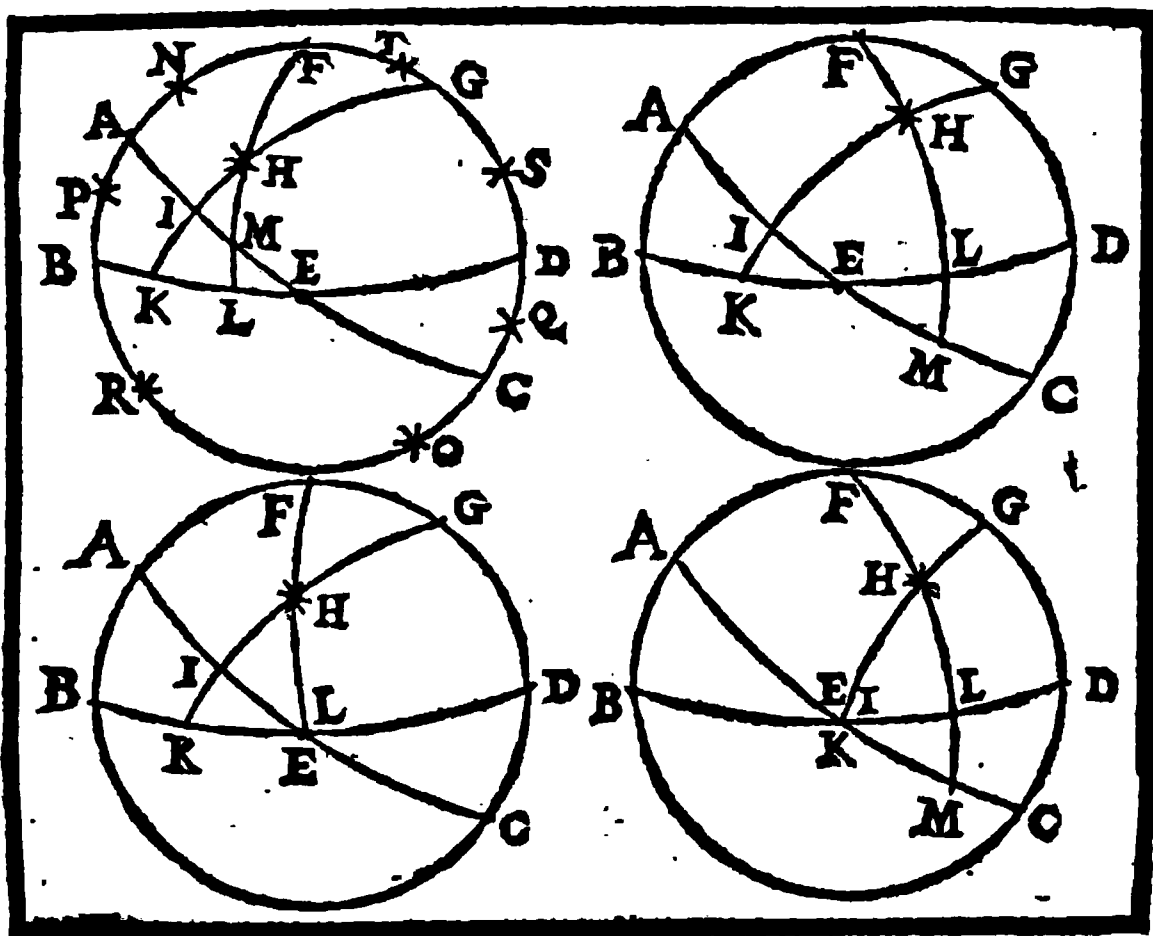
Ex data declina-
tione punctum
Eclipticæ respō-
dens reperire per
sinus.

VICISSIM si fiat, ut sinus maximæ declinationis ad sinum totum, ita sinus declinationis datae ad aliud, producetur sinus arcus Eclipticæ à proximo æquinoctio inchoati, cui proposita declinatio congruit. Nam cum sit, ut sinus totus ad sinum maxima declinationis, ita sinus arcus Eclipticæ à proximo æquinoctio inchoati ad sinum declinationis eiusdem arcus, ut dictum est; erit convertendo, ut sinus maxima declinationis ad sinum totum, ita sinus declinationis datae ad sinum arcus Eclipticæ, cui debetur, à proximo æquinoctio inchoati.

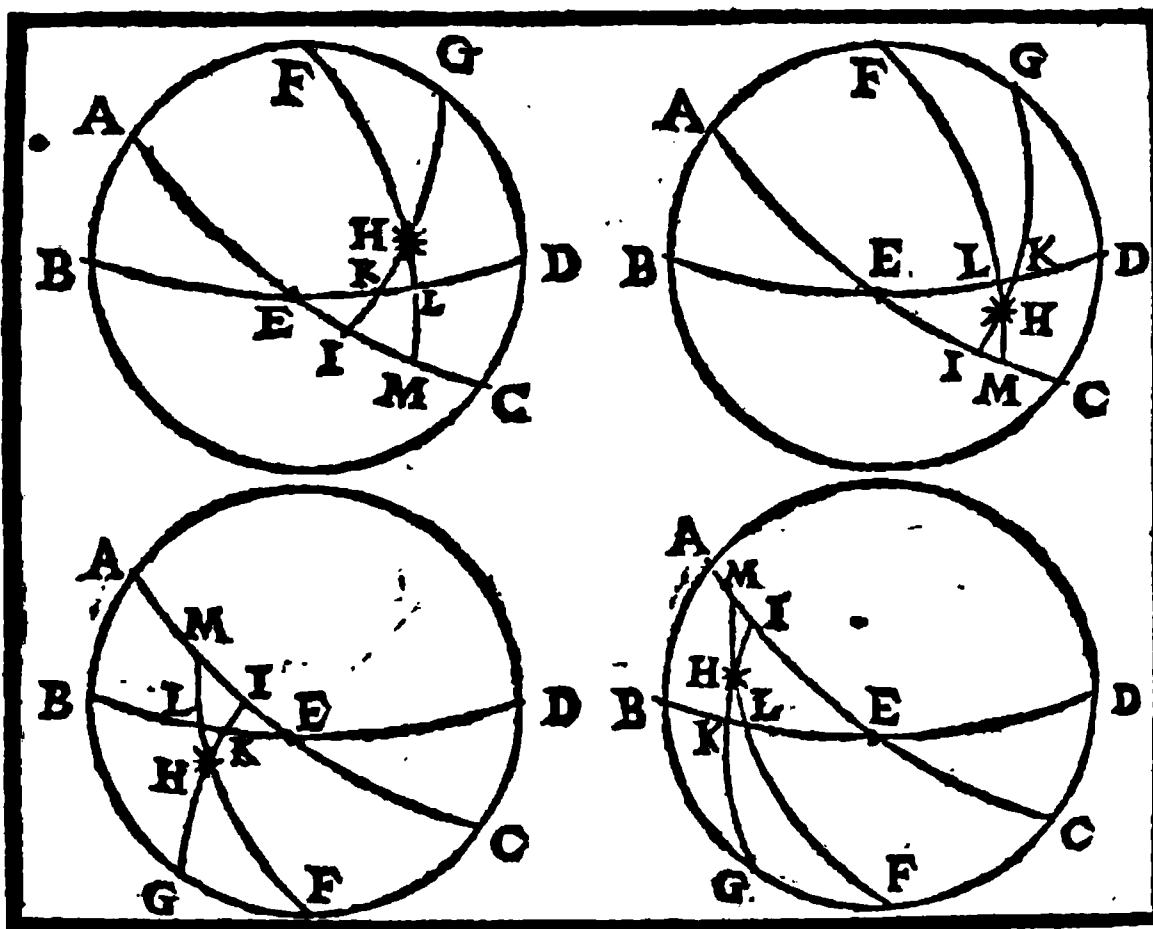
Declinationē cu-
iuslibet stellæ
per numeros in-
dagare.

VT autem stella cuiuslibet declinatio per numeros inveniatur, sit Colurus solstitiorum ABCD; Aequator BD, & eius polus F; Ecliptica AC, eiusque polus G; E, principium ♈, vel ♎; A, principium ♊; C, principium ♋; locus stellæ H; circulus maximus declinationis stellæ FH, secans Aequatorem in L, & Eclipticam in M; circulus maximus latitudinis stellæ GH, secans Eclipticam in I, & Aequatorem in K; declinatio stellæ HL, eiusque complementum FH; latitudo stellæ HI, eiusque complementum GH; Arcus denique Eclipticæ AI, distantie stellæ à principio ♊, sine secundum signorum successionem, sine contra, numeratus: ut in 12. circulis hoc loco descriptis apparet. Quoniam igitur in triangulo spherico FGH, duo latera GF, GH, cognita sunt, cum FG, sit arcus maxima declinationis, & GH, complementum lati-
tudinis

itudinis stella; est autem \angle angulus ab ipsis comprehensus FGH , notus; (Nā in prioribus 6. circulis, in quibus latitudo stella borealis est, eius anguli arcus AI , distantiam stel-
la à principio \odot , motiens cognitus est: in posterioribus vero 6. circulis, in quibus stel-

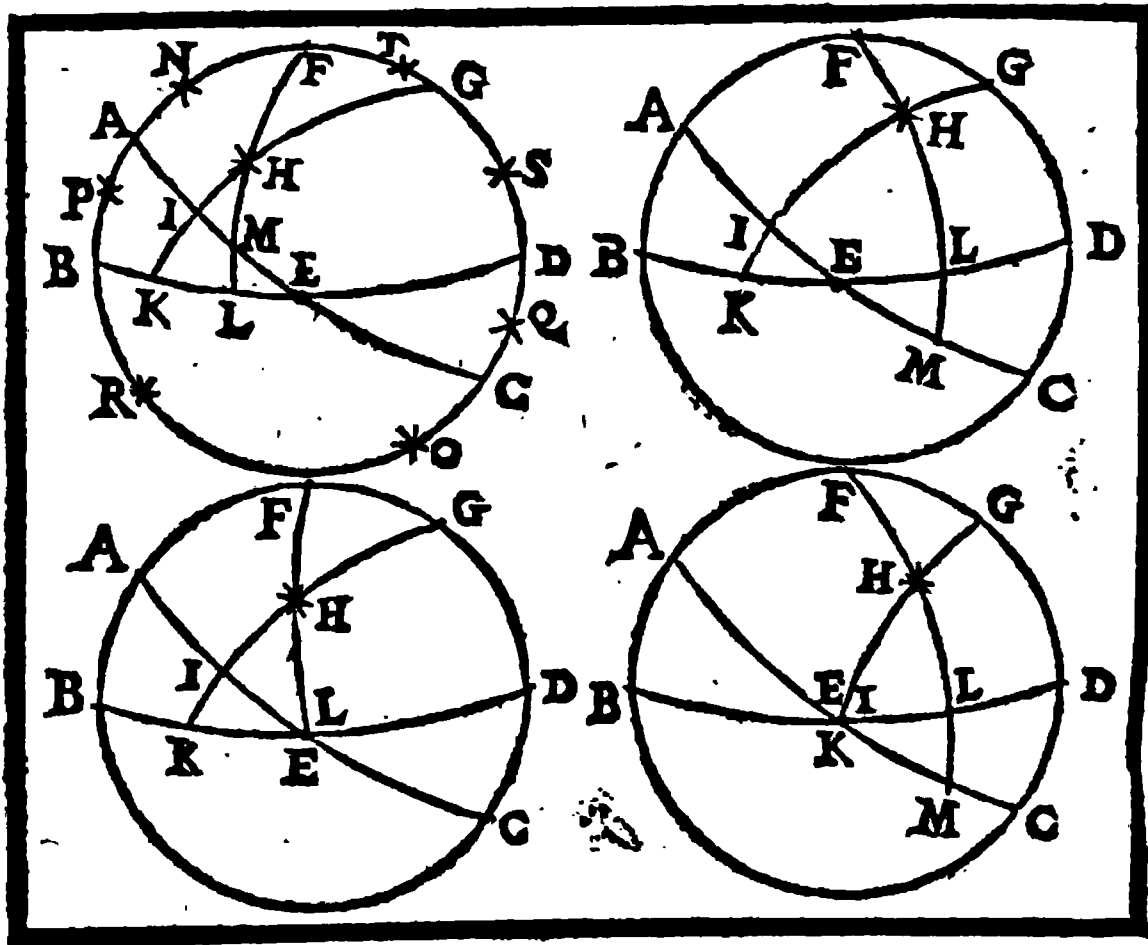


la latitudinem habet australem, arcus prædicti anguli CI , distantia est ipsius stella à principio \odot , qui relinquitur, detracto arcu AI , distantia à principio \odot , ex semicir-
culo.) inuenietur per problema 22. triang. sphar. in ultimo lemmate, tertium latus

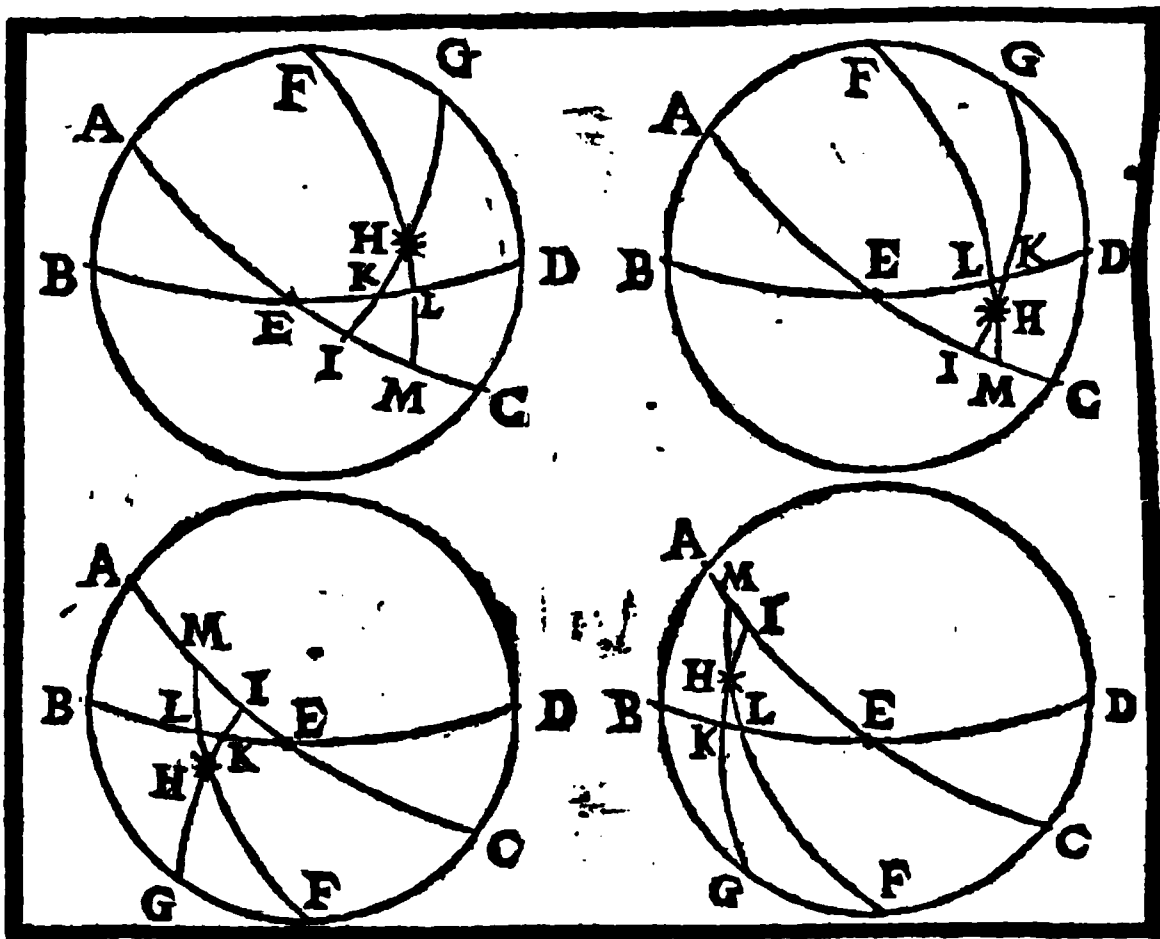


FM , hoc est, complementum declinationis stella, hac videlicet ratione. Fiat, ut si-
nus totus ad sinum maioris lateris dati, hoc est, ad sinum maximæ declinatio-
nis FG ,
Dddd a

nis FG, vel complementi latitudinis GH, ita sinus minoris lateris dati ad aliud: inuenieturque quartus quidam numerus. Deinde rursum fiat, vt sinus totus ad quartum numerum proxime inuentum, ita sinus versus dati anguli FGH, ad



aliud: produceturque differentia inter sinu versus tertij lateris FH, quod queritur, & sinu versus arcus, quo duo latera data FG, GH, inter se differunt: quae differentia adiecta ad sinu versus arcus, quo dicta duo latera data FG, GH, inter se

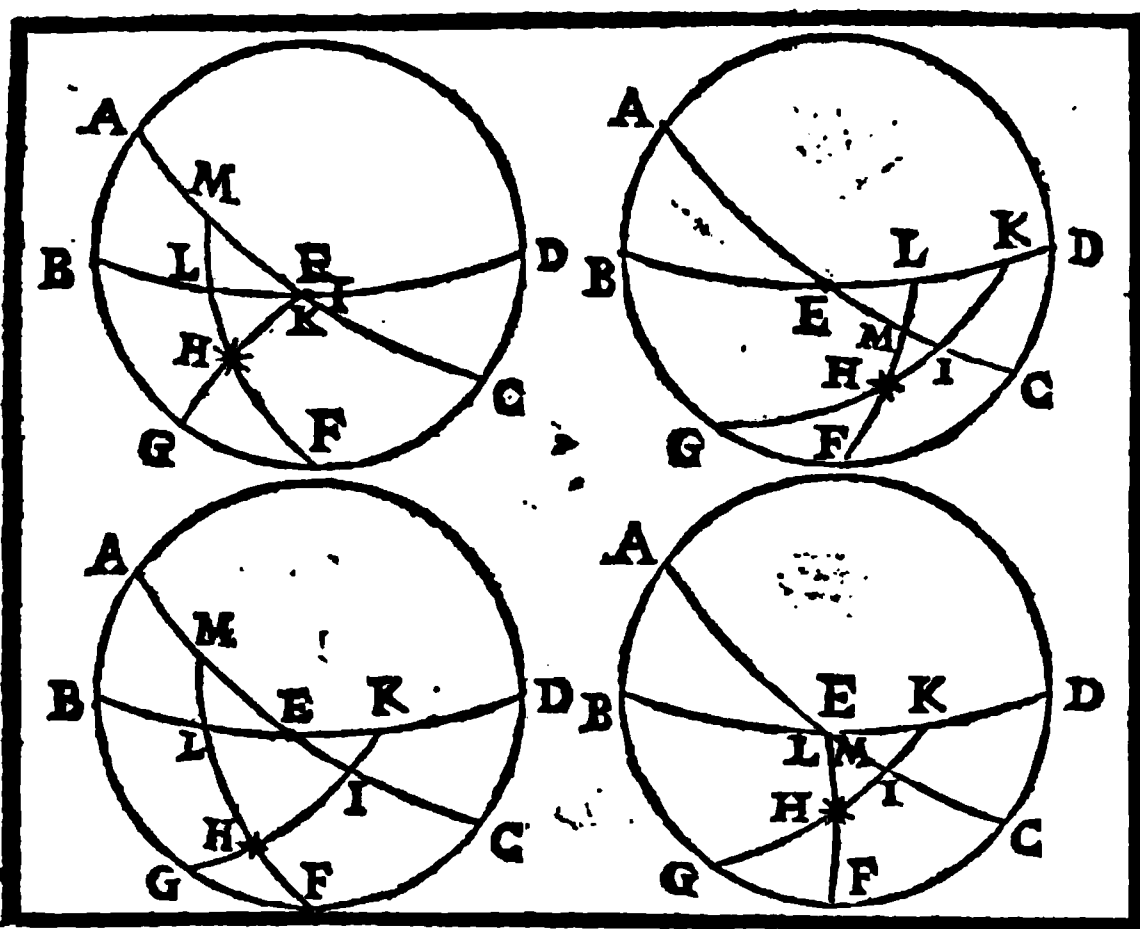


differunt, conficiet sinu versus quæsiti lateris FH, ex quo latus ipsum FH, id est, complementum declinationis stellæ, cognitum euadet. Declinatio porro semper est eiusdem

dem nominis cū latitudine, hoc est, borealis, si latitudo borealis est at australis, si australis, nisi quando sinus versus lateris quæsi FH , maior inuentus fuerit sinu toto, ut in 6. & 8. circulo, ubi latus inuentum FH , non est complementum declinationis quæsitæ, sed potius eius complementum HL , est declinatio quæsitæ, ipsumque latus quadrante maius est. In hoc enim situ stella habet declinationem contrariam latitudini: adeo ut latitudine existente boreali, declinatio sit australis, ut in 6. circulo; latitudine vero existente australi, declinatio sit borealis, ut in 8. circulo.

Vtrum stella de-
clinatione borealis
sit an australis, co-
gnosce.

QVOD si quando contingat, latera data FG , GH , esse equalia; (quod fit, quando latitudo stella complectitur grad. 66. min. 30. hoc est, complemento maxima declinationis equalis est.) Fiat, ut sinus totus ad sinum maximæ declinationis, hoc est, ad sinum lateris FG , ita sinus semissis anguli FGH , distantia stellæ à principio \odot , si eius latitudo borealis est, vel à principio \oslash , si australis, ad aliud: inuenieturque sinus cuiusdam arcus, qui duplicatus totum latus quæsitum FH , notum efficiet; ut ad finem prædicti problematis 22. triang. spher. diximus.



RVRSVS si accidat, datum angulum FGH , rectum esse; (quod fit, quando distantia stella à principio \odot , quadrans est, ut in 4. & 9. circulo.) Fiat, ut sinus totus ad sinum complementi maximæ declinationis FG , ita sinus complementi lateris GH , hoc est, ita sinus latitudinis stellæ, ad aliud: Inuenieturque sinus complementi quæsi lateris FH ; ut perspicuum est ex 1. modo problematis 15. triang. spher. ultimi Lemmatis.

EADEM declinatio stella hac alia quoque ratione supputari poterit. Quando stella existit in principio γ , vel ω , hoc est, eius distantia à principio \odot , continet grad. 90. ut in 4. & 9. circulo; si in triangulo EHL , cuius angulus L , rectus, per primum modum problematis 8. triang. spher. in ultimo Lemmate explicato, fiat ut sinus totus ad sinum latitudinis stellæ HE , ita sinus anguli HEL , complementi maximæ declinationis ad aliud, gignetur sinus declinationis HL , quæsitæ, eiusdem nominis cum latitudine.

Aliter quædo stel-
la est in princio
Arietis, Libræ,
Canceri, & Capri-
corni.

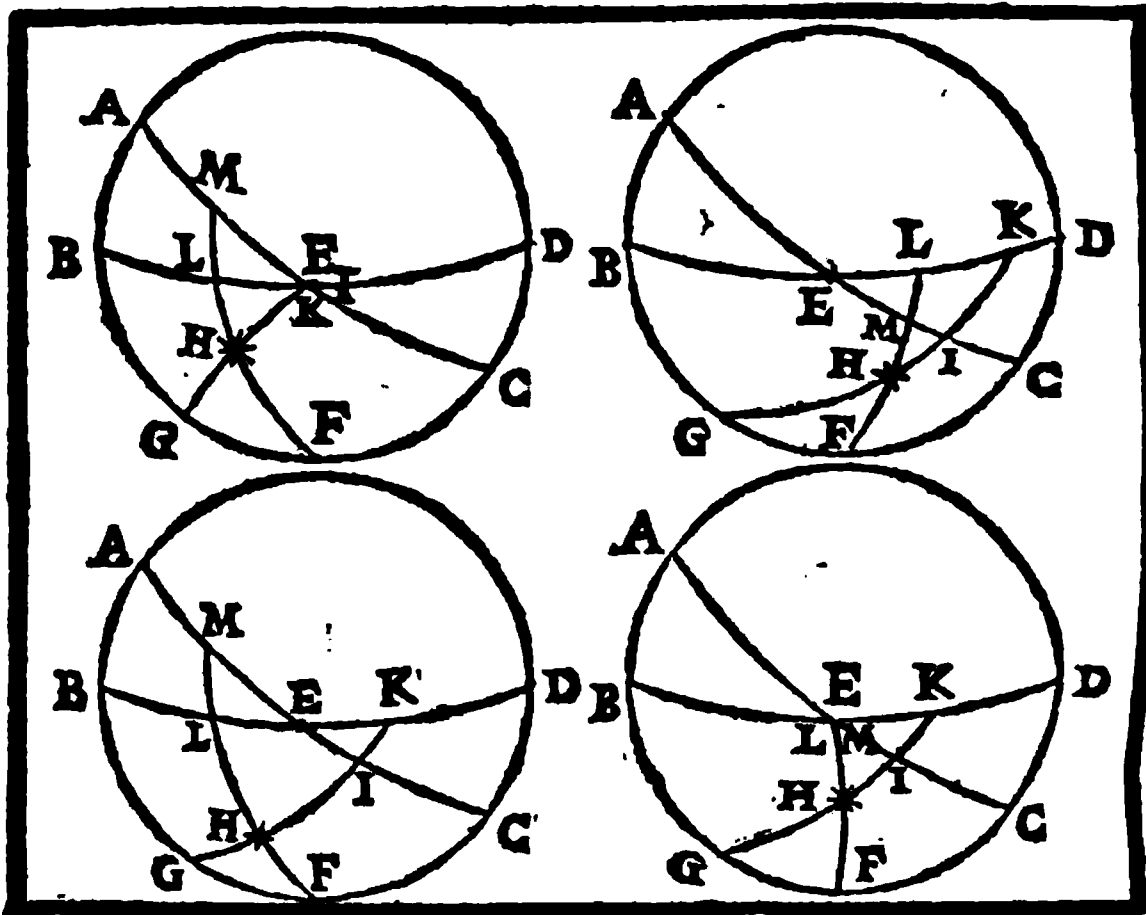
QVANDO autem stella est extra principia γ , ω , \odot , & \oslash , ut in alijs 10. circulis, decepto 4. & 9. si per primum modum problematis 4. triang. spher. in ultimo Lem-

Quando stella est
extra principia
Arietis, Libræ,
Canceri, & Capri-
corni.

Lemmate explicari, Fiat in triangulo EIK, cuius angulus I, rectus, ut sinus totus ad sinum anguli IEK, maximæ declinationis, ita sinus complementi arcus EI, distantiam stellæ à proximo æquinoctio metientis ad aliud, procreabitur sinus complementi anguli EKI, subtendentis arcum declinationis HL, in triangulo HKL.

Argumentum de
declinationis stel-
lae.

DEINDE in eodem triangulo EIK, si per 1. modum problematis 11. triang. spher. Fiat ut sinus totus ad sinum arcus EI, distantiam stellæ à proximo æquinoctio metientis, ita tangens anguli IEK, maximæ declinationis ad aliud, inuenietur tangens arcus IK; quo latitudo HI, differt ab arcu HK, quem argumentum declinationis dicere possumus. Hac differentia IK, est borealis, hoc est, ab Aequatore versus septentrionem porrigitur, quando stella locus est in aliquo signo boreali; australis vero, stella existente in signo aliquo australi. Itaque quando differentia IK, & latitudo stella HI, habent eandem denominationem, borealem scilicet, aut australem, dabit summa ex ipsis confecta argumentum HK, eiusdem denominationis cum latitudine, vel differentia: quando autem differentia IK, & latitudo stella HI, sunt diuersa denominationis, hoc est, una est borealis, & australis altera,



detrahta minore ex maiore, reliquum fiet argumentum eiusdem nominis cum arcu, à quo facta est subtractio. Ita vides in 1. 2. 3. 5. & 8. circulo argumentum HK, esse boreale, australe vero in 6. 7. 10. 11. & 12. circulo.

POSTREMO in triangulo HLK, angulum L, rectum habente, si per 1. modum problematis 8. triang. spher. Fiat ut sinus totus ad sinum argumenti HK, proxime inuenti, ita sinus anguli HKL, in triangulo EIK, primo loco inuenti ad aliud, producet sinus declinationis HL, eiusdem denominationis cum argumento. Ut autem declinatio stella exquisitius reperiatur, inueniendus erit angulus EKI, per partem proportionalem accuratissime; ac similiter differentia IK, inter argumentum, & latitudinem stella, ut in tertio discursu deinde uerior sinus argumenti per partem proportionalem eliciatur. Denique declinatio quoque HL, querenda est ex eius sine per partem proportionalem, ut postea in scholio sequentis Canonis magis exquisite sinus eius

eius complementi inueniri possit, ad rectam ascensionem stella supputandam. Atque hoc in omnibus supputationibus observandum erit, quando ex arcu inuento, vel ex eius complemento alius arcus inquirendus est. Nam nisi sinus, & arcus per partem proportionalem exquisitissime accipiantur, ut in ultimo Lemmate traditum est, fieri potest, ut in ultimo arcu inueniendo committatur error non levis.

QUO pacto autem, stella existente in Coluro solstiorum, eius declinatio reperitur, paulo ante Num. 9. huiusce scholij docuimus, & precepti illius exempla habes in stellis N, O, P, Q, R, S, T, B, D, A, C, primi circuli, quarum quidem stellarum loca ordine locis stellarum I, g, V, H, Y, f, Z, A, C, E, F, in tertia descriptione prima figura huius scholij respondent.

Quando stella est in principio cancri, vel Capricorni.

C A N O N III.

ASCENSIONEM, descensionemque rectam cuiuslibet puncti Eclipticæ, vel stellæ exquirere: Et vicissim ascensionem, descensionemque rectæ cognitæ arcum Eclipticæ respondentem assignare: Denique punctum Eclipticæ, cum quo stella proposita in sphaera recta oritur, vel occidit, aut cælum mediat, determinare.

1. **CIRCVMDVCA TVR** rete Astrolabii, donec gradus Eclipticæ, vel stella proposita, in Horizonte recto, ex parte orientali, id est, in diametro Astrolabii, quæ meridianam lineam, hoc est, diametrum, quæ ad armillam suspensoriam protenditur, ad angulos rectos secatur, constituitur. Nam reti hunc obtinente situm, arcus Aequatoris à principio ♈, secundum signorum successionem usque ad eundem Horizontem rectum ex parte orientali, quæ ad sinistram existit, computatus ascensionem rectam dati puncti Eclipticæ, vel stellæ metietur: quippe cum eiusmodi arcus in sphaera recta simul cum dato puncto, hoc est, cum arcu Eclipticæ ab ♈, usque ad illud punctum, stellaue supra rectum Horizontem ascendat. Hunc quoque ascensionis arcum dabunt gradus in limbo intercepti inter Horizontem rectum, & ostensorem, siue indicem per principium ♈, in eo situ retis transeuntem: gradus, inquam, a linea fiduciæ indicis secundum successionem signorum, id est, versus ♊, ♋, &c. usque ad Horizontem rectum numerati. Posita autem stella in Horizonte recto ex parte orientali, punctum Eclipticæ in eodem Horizonte tunc existens est illud, cum quo stella oritur, aut cælum mediat, siue (quod idem est) ad Meridianum peruenit.

Ascensionem rectam dati puncti Eclipticæ, aut stellæ, ex Astrolabio cognoscere.

2. **NON** aliter descensionem rectam cuiusvis puncti Eclipticæ aut stellæ explorabis, si datum punctum, vel stellam in Horizonte recto ex parte occidentali colloces. Nam cum situm reti obtinente, arcus Aequatoris à principio ♈, secundum seriem signorum usque ad Horizontem rectum ex parte occidentali numeratus dabit descensionem in sphaera recta, quam etiam exhibent gradus limbi inter ostensorem per principium ♈, ductum, & Horizontem rectum ex parte occidentali intercepti, si secundum signorum seriem numerentur. Sed satis est ascensionem rectam cuiuslibet puncti, vel stellæ investigare, cum hæc descensionem

Qui gradus Eclipticæ cum dato stella oriatur in sphaera recta, aut mediet cælum. Descensionem rectam dati puncti Eclipticæ, vel stellæ ex Astrolabio cognoscere.

Ascensio recta cuiusvis puncti descensionem eiusdem æqualis est.

Qui gradus Eclipticæ cum data stella occidat in sphaera recta.

Ascensionem rectam, cognitam, descensionem, arcum Eclipticæ respondentem inuenire ex Astrolabio.

Ascensionem rectam, descensionemque cuiusvis arcus Eclipticæ non abscide inchoati, ex Astrolabio reperire.

Ascensionem rectam, descensionemque cuiusvis puncti Eclipticæ vel stellæ sine Astrolabio inquirere.

scensionem eiusdem in sphaera recta sit æqualis, ut in sphaera dictum est. Posita autem stella in Horizonte recto ex parte occidentali, punctum Eclipticæ in eodem Horizonte tunc existens est illud, cum quo stella occidit. Atque hoc punctum semper illud idem est, cum quo eadem stella in sphaera recta oritur, & celum mediat.

3. S E D. si ascensio recta, aut descensio alicuius puncti, vel stellæ cognita sit, inueniemus arcum Eclipticæ respondentem, hoc est, punctum Eclipticæ, quod una cum stella, cuius ascensio, descensiove data est, ad Horizontem peruenit, aut cui data ascensio, descensiove congruit, hoc modo. Circumducatur rete Astrolabii, donec arcus Aequatoris inter principium γ , & Horizontem rectum ex parte orientali secundum signorum seriem iacens æqualis sit datæ ascensionem rectæ puncti Eclipticæ quæsitæ, aut donec cacumen stellæ in Horizonte recto reperiatur ex parte orientali, quod tunc arcus Aequatoris inter principium γ , & rectum Horizontem positus ex parte orientali metiatur datam ascensionem stellæ. Nam obtinente reti cum situm, punctum Eclipticæ, quod tunc in Horizonte recto ex parte orientali existit, erit illud, cui data ascensio debetur, aut quod una cum stella, cuius ascensio recta data est, ad Horizontem rectum peruenit. Idem obtinebis, si in limbo gradus datæ ascensionis rectæ contra successionem signorum numeretur, initio facto ab Horizonte recto ex parte orientali; & ad finem numerationis linea fiduciæ ostensoris applicetur. Nā circumuoluto tunc reti, donec principium γ , ad lineam fiduciæ perueniat, existet in Horizonte recto ex parte orientali punctum illud Eclipticæ, cui data ascensio conuenit, aut quod una cum stella, cui ascensio illa debetur, supra Horizontem ascendit. Arcus autem Eclipticæ inter illud punctum, & principium γ , positus, erit ille, qui quæritur, dummodo arcus ille ab γ , usque ad inuentum punctum secundum seriem signorum sumatur. Idem prorsus dicendum est de puncto, seu arcu Eclipticæ inueniendo, qui datæ descensionem respondet, si pro parte orientali recti Horizontis occidentalis pars accipiatur. Immo idem punctum, siue arcus inuentus conuenit quoque descensionem æquali in sphaera recta, cum, ut dictum est, ascensio cuiusvis puncti in sphaera recta descensionem eiusdem sit æqualis.

4. E X his facile ascensionem, descensionemque rectam cuiusvis arcus Eclipticæ non à principio γ , inchoati reperiemus. Differentia enim inter ascensionem primi puncti, & ascensionem ultimi puncti arcus propositi erit ascensio recta dicti arcus. Vel sic agemus. Posito ultimo puncto dati arcus in Horizonte recto ex parte orientali, ponatur linea fiduciæ ostensoris supra primum punctum eiusdem arcus. Arcus enim Aequatoris, vel limbi inter lineam fiduciæ, & Horizontem rectum ex parte orientali secundum signorum successionem computatus ascensionem rectam dati arcus metietur. Quod idem de descensione eiusdem arcus dices. Hic non docemus inuestigare arcum non ab γ , inchoatum, qui datæ ascensionem rectæ respondeat: quia varii arcus Eclipticæ æquales possunt habere ascensiones, ut perspicuum est in sphaera materiali, & ad finem Num. 8. dicemus.

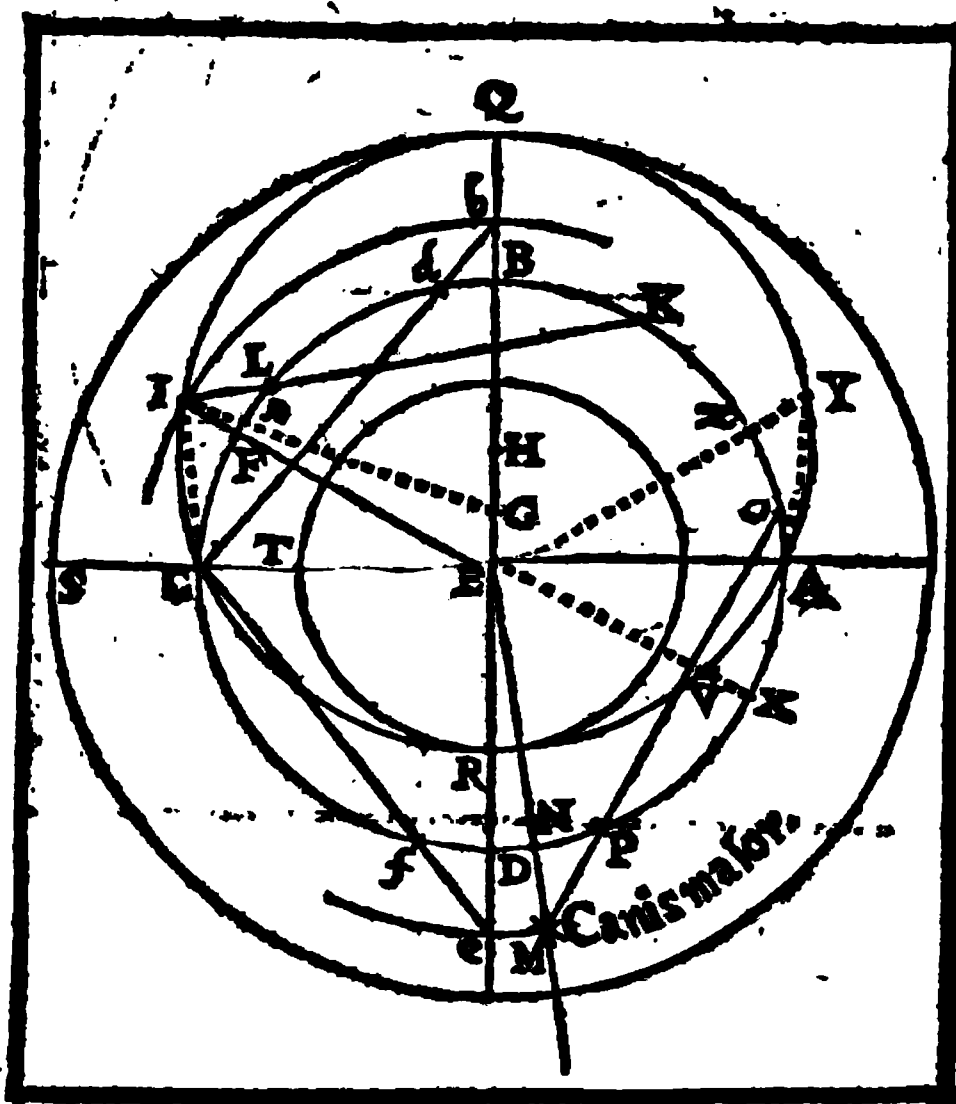
5. S I N E instrumento eandem ascensionem rectam, descensionemque venabimur hac ratione. Repetatur figura antecedentis Canonis, in qua Aequator ABCD; Ecliptica AQCR; eius centrum H, & polus G: propositumque sit inuestigare ascensionem, vel descensionem rectam principii X. Inuento hoc puncto Eclipticæ, quod sit I, per rectam Ga, ex polo G, Eclipticæ per punctum a, distantiam principii X, ab γ , terminans eductam, ducatur ex E, centro Astrolabii ad I, recta secans Aequatorem in F. Dico arcum Aequatoris CDABF, secun-

Secundum successione signorum numeratum, ascensionem rectam esse, aut descensionem puncti Eclipticæ I, vel arcus C R A Q I, ab γ , inchoati. Quoniam enim EI, est Horizon quidam rectus, cum maximum circulum per polos mundi ductum referat, ut propos. 1. Num. 4. superioris lib. ostendimus, orientur in sphaera recta simul duo puncta I, F, & simul occident. Quo ergo tempore principium γ , arcum FBADC, conficiet ad motum primi mobilis, eodē Eclipticæ punctum I, ad Horizontem rectum perueniet, hoc est, totus arcus Eclipticæ CRAQI, ascendet, vel descendet.

6. EODEM modo ascensionem, descensionemque rectam cuiusvis arcus Eclipticæ non ab γ , inchoati explorabimus, si ex E, centro Astrolabij per extrema duo puncta arcus in Ecliptica dati duæ rectæ ducantur. Hæ etenim in Aequatore arcum ascensionis rectæ, vel descensionis includent. Ut arcus Aequatoris BF, ascensio vel descensio recta erit arcus Eclipticæ QI, qui inter principium γ , & principium χ , intercipitur.

Ascensionem rectam descensionemque cuiusvis arcus Eclipticæ non ab Ariete inchoati, sine Astrolabio deprehendere.

7. ITAQUE si Ecliptica AQCR, in 12. signa distribuatur, ut propos. 5. lib. 2. Num. 17. docuimus, & ad eorum puncta ex centro E, rectæ ducantur, constructa erit figura continens ascensiones, descensionesque rectas omnium signorum. Nam arcus Aequatoris à puncto C, versus D, usque ad singulas eiusmodi lineas, dabunt ascensiones, descensionesque punctorum, quarum initia, ac terminos signorum definiunt. Arcus vero eiusdem Aequatoris inter quasvis duas eiusmodi rectas comprehensus, ascensionem, descensionemque illius arcus Eclipticæ non ab γ , inchoati exhibebit, qui inter easdem duas rectas includitur. Et si



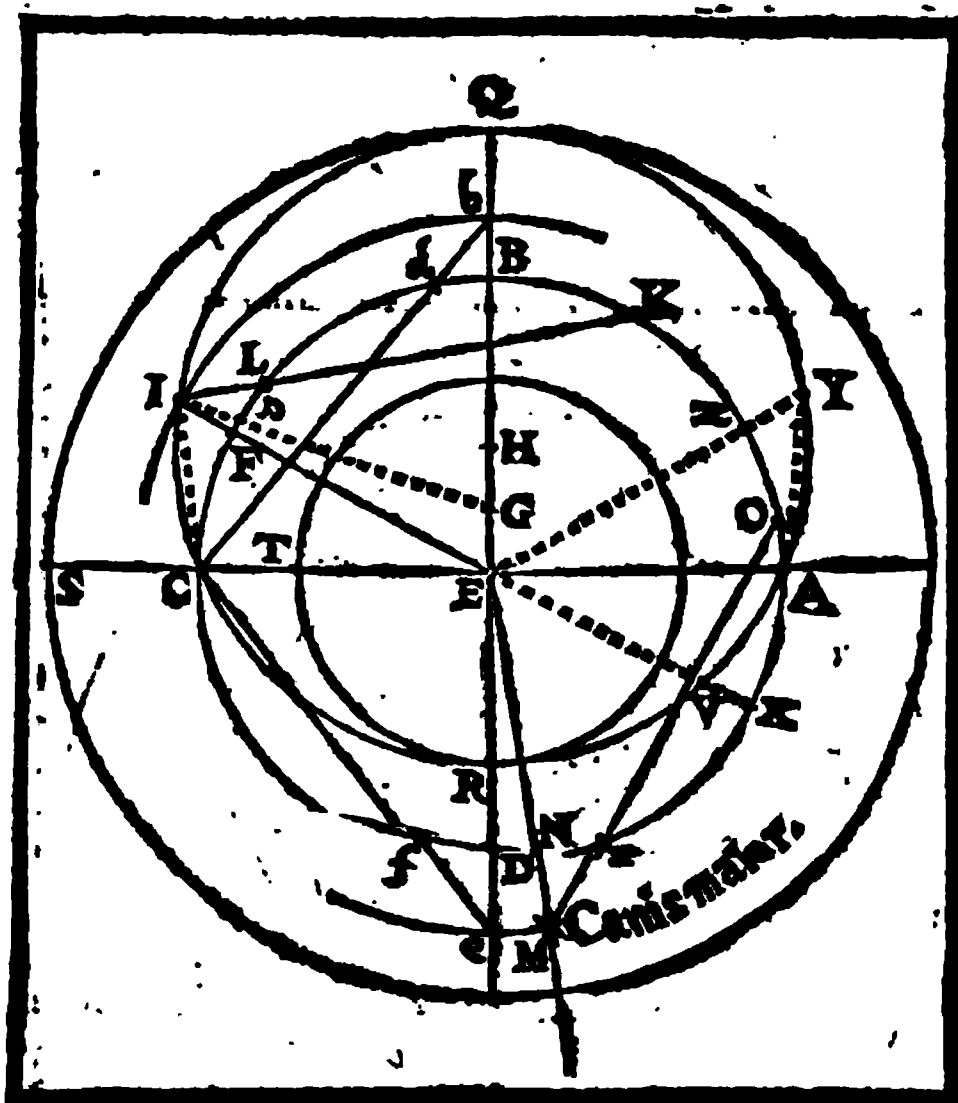
Figuram ascensionum rectarum omnium arcuum eclipticæ.

singula signa in gradus subdividantur, atque ad eos similiter rectæ ex E, emittantur, habebimus quoque ascensiones, descensionesque omnium graduum Eclipticæ. Ita vides in prædicta figura, arcum CD, ascensionem rectam esse arcus CR, inter principium γ , & principium γ , positi: Arcum vero CDA, ascensionem arcus CRA, inter principium γ , & γ : Arcum item CDAB, ascensionem arcus CRAQ, à principio γ , usque ad principium γ : Arcum præterea FCD, esse rectam ascensionem arcus ICR, inter principia χ , & γ , interpositi, & sic de cæteris. Atque huiusmodi figuram refert prior figura Andree Schoneri, quam in Scholio propos. 9. lib. 2. Gnomonices descripsimus, exemplumque ponemus in Canone sequenti, Num. 10.

EADEM figura ascensionum rectarum construetur, si Ecliptica diuidatur in
E e e gradus

gradus per lineas rectas per centrum Astrolabii ductas, ut lib. 2. propos. 6. ad finem Num. 37. docuimus: si nimirum puncta inueniantur in recta, quæ in centro maximi circuli instar Verticalis Eclipticæ (qualis est recta ST, in figura propos. 11. lib. 2.) ad meridianam lineam perpendicularis est, per quæ rectæ per centrum Astrolabii educantur. Hæ enim rectæ & Eclipticæ in gradus distribuunt, ut lib. 2. propos. 6. ad finem Num. 37. ostendimus, & rectas ascensiones eorundem graduum indicant, ut hic ostensum est.

Ex data ascensione, descensioneque recta arcum Eclipticæ respondentem cruce.



respondentem eliciemus, si ex centro E, per terminum ascensionis, descensionisue recta emittatur. Hæc enim Eclipticam secabit in puncto, cui ascensio data conuenit, arcus autem respondens erit is, qui à principio V, secundum successionem signorum ad illud usque punctum protenditur. Ut ascensioni rectæ C D A B F, respondet arcus Eclipticæ CRAQI: atque ita de cæteris. Manifestum est autem ex ipsa figura, datæ ascensioni, quæ ab V, non incipiat, assignari non posse arcum Eclipticæ respondentem. Nam ascensioni BF, respondet tam arcus QI, quam arcus QY, cum ascensio BF, ascensionibus BZ, sit æqualis: atque ita si arcui BF, alibi in Aequatore arcus æqualis accipia-

tur, respondebit ei ascensioni alius arcus Eclipticæ.

9. ASCENSIO recta, & descensio cuiuslibet stellæ eadem facilitate reperiatur. Si namque ex centro Astrolabii per locum, seu centrum stellæ recta linea ducatur, arcus Aequatoris inter principium V, & illam rectam secundum signorum seriem interceptus, ascensionem, descensionemue rectam stellæ metietur. Ut ascensio, vel descensio rectæ Canis maioris erit arcus Aequatoris CDN. Punctum autem Eclipticæ simul cum stella proposita cooriciens supra Horizontem rectum EM, vel occidens, aut ad Meridianum perueniens, hoc est, cælum medians, erit illud, per quod eadem recta EM, in Ecliptica transit. Quanto autem intervallo punctum illud à principio V, absit, indicabit recta ex G, polo Eclipticæ, per ipsum punctum Eclipticæ trajecta. Tot enim gradus in arcu Eclipticæ inter dictam rectam, & principium V, continentur, quot in arcu Aequatoris inter eandem rectam, & principium V, comprehenso, ut lib. 2. propos. 5. Num. 17. demonstrauiamus. V. g. si recta EI, per alicuius stellæ centrum ducta esset, orietur ea stella supra Horizontem rectum EI, vel infra eum descenderet, aut cælum medicaret cum puncto Eclipticæ I, quod tot gradibus a principio

Ascensionem, descensionemque rectam stellæ cuiusvis sine Astrolabio explorare, una cum puncto Eclipticæ, quod simul oritur, vel occidit,

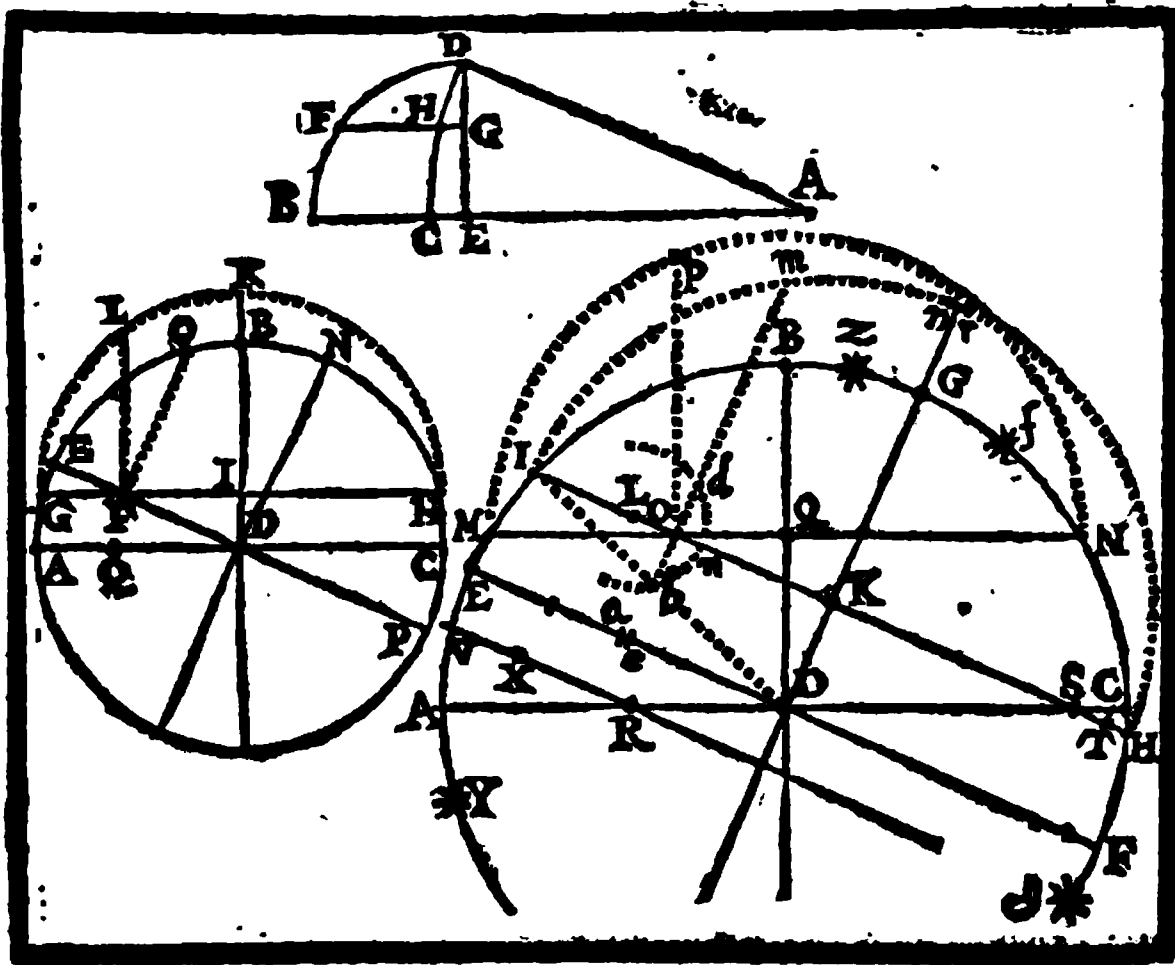
pio ψ , versus Ξ , recedit, quot in arcu Aequatoris Ca, continentur; Eiusdem autem stellae ascensio, descensioe recta esset arcus CDAF.

S C H O L I V M,

1. EX Analemmate sic ascensionem, descensionemue rectam cuiusvis puncti Eclipticae adipiscemur. Repetita figura scholij antecedentis Canonis, sumatur in 2. descriptione arcus NO, aequalis distantia dati puncti à proximo puncto aequinoctij, & demittatur ad Eclipticam perpendicularis OF, ac per F, Aequatoris diametro parallela agatur GH, secans BD, in I; ac denique ad GH, excitetur perpendicularis FL, secans circulum circa GH, descriptum in L. Dico arcum KL, esse ascensionem, descensionemue rectam dati puncti O. Nam ut in scholio praecedentis Canonis, ostendimus, GH, est diameter paralleli, quem datum punctum describit, eiusque semicirculus GKE, & dati puncti declinatio AG: a Et quoniam Colurus aequinoctiorum per D, initium ψ , ductus, & circulus declinationis, qui tunc est Horizon rectus, similes arcus ex Ae-

Ascensionem, descensionemue rectam dati puncti Eclipticae ex Analemmate adipiscemur

a 10. 2. Theod.



quatore & parallelo abscindunt; erit arcus KL, similis arcui ascensionis, vel descensionis recta in Aequatore, quem circulus declinationis per punctum L, in eodem abscindit, tanquam Horizon rectus. Quod ut planius fiat, concipiantur semicirculi ENP, GKH, (Ecliptica, & paralleli,) ad Colurum recti, quo posito congruent sibi mutuo puncta L, O, ut in scholio praecedentis Canonis diximus. Cum ergo circulus declinationis instar recti Horizonis transeat per O, punctum Eclipticae, transibit idē per punctum L. Et quia tunc punctum K, est in Coluro aequinoctiorum, cum IK, communis sectio sit paralleli, & praedicti Coluri ad Colurum solstitiorum perpendicularis, ut ratio postulat: (Nam quia & Colurus aequinoctiorum, & parallelus ad Colurum solstitiorum rectus est; & erit quoque communis eorū sectio ad eundem rectam, ideoque & ad GH, communem sectionem paralleli, & Coluri solstitiorum. Quare KI, cum ad GH, sit perpendicularis communis sectio erit Coluri aequinoctiorum, ac paralleli) erit arcus KL, similis arcui Aequatoris inter Colurum aequinoctiorum, & circulum declinationis per L, tran-

b 19. und.

c 10. 2.

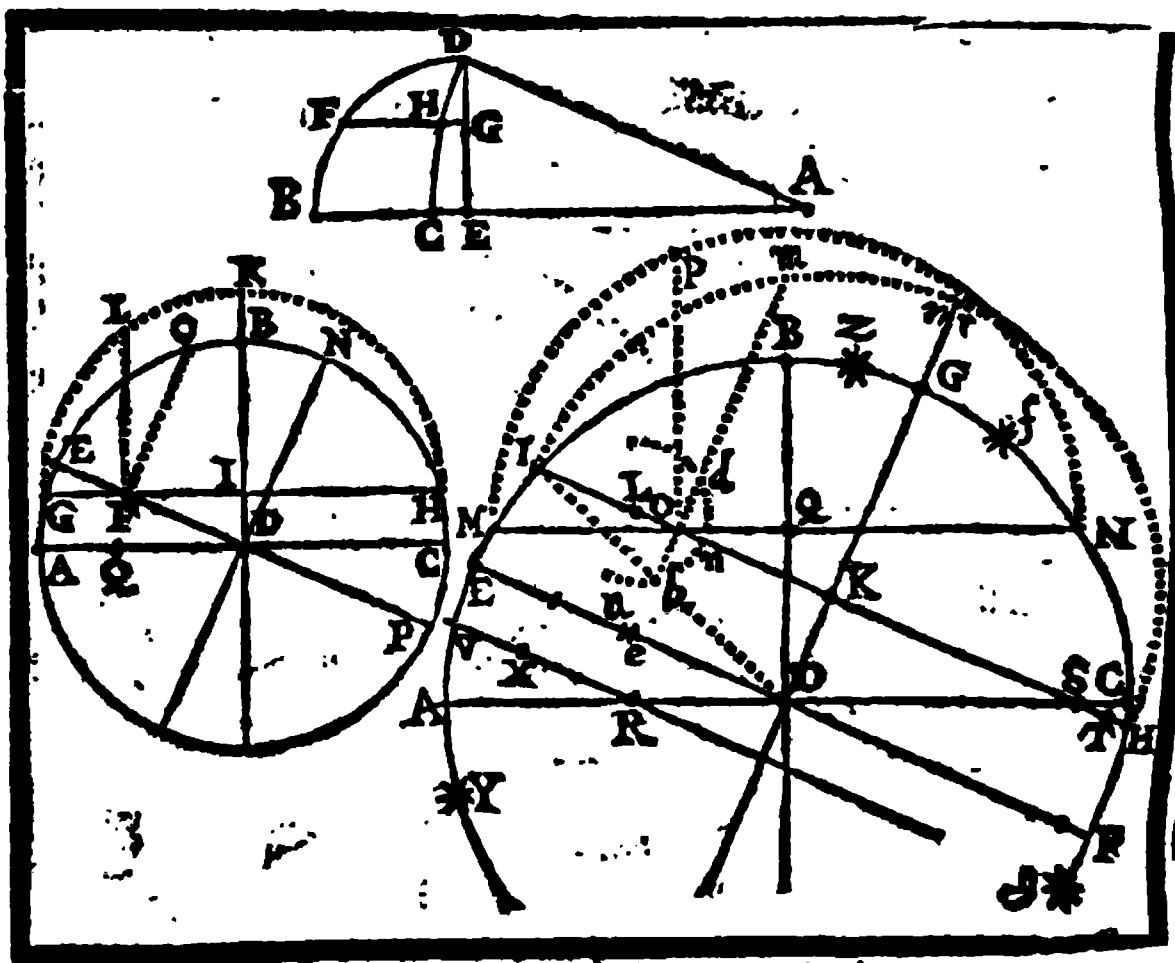
Theod.

Eccc 2

seuntom, 1

funtem, qui quidem arcus ascensio recta est; aut descensio puncti O, sine arcus Ecliptica NO, quippe qui inter Horizontem rectum, qui tunc est circulus declinationis & Coelorum aequinoctiorum, sine punctum aequinoctij interijciatur.

ITAQUE si punctum O, datum existat inter γ , & φ ; ascensio eius recta, vel descensio, erit KL, minor quadrante: si inter φ , & ϖ , ascensio, descensio erit arcus conflatus ex quadrante KG, & arcu GL, quia tunc ascensio, descensio KL, cum contra successionem supputetur a ϖ , auferenda est à semicirculo, ut ascensio, aut descensio ab γ , inchoata relinqueretur: si inter ϖ , & ϱ ; ascensio, vel descensio erit arcus conflatus ex semicirculo, & arcu KL, quia tunc ascensio, descensio KL, sumit initium à ϖ , tenditque versus ϱ : si denique ultra ϱ ; recta ascensio, aut descensio erit arcus ex tribus quadrantibus, & arcu GL, conflatus, quia tunc ascensio, descensio KL, congruis reliquo arcui Ecliptica usque ad γ , ac proinde ex integro circulo auferenda, ut ascensio, descensio ab γ , inchoata relinqueretur. Quod si datum punctum sit E, principium φ , erit eius ascensio, vel descensio quadrans: si principium ϖ , semicirculus: si denique principium ϱ , arcus ex tribus quadrantibus conflatus.



Ascensionem rectam stellae cuiusvis, vel descensionem, ex Aequali tempore reperire.

2. **STELLAE**, cuiusvis ascensionem rectam vel descensionem eodem modo cognoscemus, si eius declinatio inveniatur, ut in scholio precedentis Canonis dictum est. Nam in 3. descriptione recta ϱ , erit sinus ascensionis, vel descensionis recta in parallelo MPN, ita ut recta DB, producta, & perpendicularis OP, intercipient ascensionem descensionemque rectam. Eadem enim ratio hic est, qua paulo ante de ascensione, descensioneque dati puncti Ecliptica allata est.

Si igitur stella distantia Im, à principio φ , numeretur contra successionem signorum, minorque sit quadrante, ascensio, vel descensio eius recta erit minor quadrante, arcus videlicet sinui ϱ , debitus: si vero distantia illa contra signorum ordinem sit quadrante maior, superabit ascensio, vel descensio recta tres quadrantibus complemento arcus, qui sinui ϱ , debetur; quia enim tunc ascensio descensio inchoata initium sumit ab γ , & versus ϱ , tendit, subducenda erit ex integro circulo, ut ascensio, vel descensio recta ab γ , secundum signorum ordinem numerata relinqueretur:

tur: Quod si distantia Im, à principio ζ , numeretur secundum successionem signorum, minorque sit quadrante, ascensio, aut descensio recta inuenta, initium sumet à γ , versus ζ , tendens, ideoque ex semicirculo auferenda erit, ut ascensio, vel descensio recta stella relinquatur ab γ , inchoata: Si denique distantia illa secundum successionem signorum sit quadrante maior, tendet ascensio, vel descensio inuenta à γ , versus γ , ideoque ad semicirculum adijcienda, ut ascensio descensione stella ab γ , numerata conficiatur. Quod si stella distantia à ζ , nulla sit, continebit eius ascensio vel descensio recta quadrantem: si quadranti aequalis sit secundum ordinem signorum, semicirculum: si denique semicirculo sine secundum signorum seriem, sine contra numerata, tres quadrantes. Qua omnia in sphaera materiali perspicua sunt.

3. SI ascensio vel descensio recta arcus cuiusvis Ecliptica non ab γ , inchoati consideratur, inuestiganda erunt ascensiones, vel descensiones duorum extremorum punctorum dati arcus. Nam si minor ascensio, descensione ex maiore detrahatur, reliqua sit dati arcus ascensio recta, aut descensio.

4. I A M ex data ascensione, aut descensione recta arcum Ecliptica respondentem, cui videlicet ascensio, vel descensio data conuenit, ita colligemus. Si ascensio, aut descensio recta quadrante minor est, assumatur ea, ut proposita est: Si vero maior est quadrante, sed semicirculo minor, detrahatur ex semicirculo: si maior semicirculo, sed minor tribus quadrantibus, detrahatur ex ea semicirculus: si denique maior tribus quadrantibus, dematur ex integro circulo: hae enim ratione habebitur semper ascensio, vel descensio recta à proximo puncto aequinoctij nota, ac minor quadrante. Huius ascensionis descensionisue sumatur in 2. descriptione sinus rectus DQ : quod facile fiet, si ex B, versus A, ipsa ascensio, vel descensio numeretur, & à termino numerationis ad A D, perpendicularis demittatur. hac enim sinum abscindet DQ , quem cupimus. Inuenienda ergo est parallela GI, quae à diametro Ecliptica DE, sic diuidatur in F, ut eadem sit proportio IF, ad FG, qua DQ , ad QA. Tunc enim si circa eam semicirculus describeretur GKH, & perpendicularis excitaretur FL, esset arcus KL, similis arcui ascensionis, vel descensionis data, cuius sinus est DQ , ex Lemmate 7. ac proinde ascensio descensione illa recta arcui Ecliptica deberetur, cuius sinus est DF, & ultimi puncti declinatio AG. Quo pacto autem ex inueniente puncto F, eliciendus sit arcus Ecliptica, cui data ascensio descensione congruat, Num. 6. docuimus.

SI C autem parallela GI, quae eo modo diuidatur, inuenietur. Per Lemma 51. reperitur in DE, punctum E, per quod transire debet Ellipsis, cuius maioris axis semissis DB, minoris DQ Recta enim per F, ducta aequidistans ipsi A D, erit ea, quae quaeritur, cum per Lemma 50. sit, ut DQ , ad QA, ita IF, ad FG. Punctum porro F, refert illud, in quod cadit perpendicularis ex communi sectione circuli declinationis, & paralleli in planum Coluri solstiorum demissa, cum ab omnibus punctis illius circuli perpendiculares demissa cadant in Ellipsim, ex propos. 24. lib. 1. nostra Gnomonices. Ex quo fit, circulum illum declinationis secare parallelum in proprio situ in puncto L, ideoque KL, arcum similem esse arcui ascensionis descensionisue recta in Aequatore, quem idem circulus abscindit, & cuius sinus est DQ , quem perpendicularis ex intersectione dicti circuli declinationis cum Aequatore in Colurum solstiorum demissa refecit.

5. I D E M punctum F, Ecliptica, & declinationem AG, sine auxilio Ellipsis reperimus hoc modo. Quoniam per propos. 44. nostrorum triang. sphær. in triangulo spharico ELM, quod in duodecim circulis scholij Canonis praecedentis continetur, est ut sinus totus ad sinum arcus ascensionis descensionisue recta EL, ita tangens anguli MEL, maxima declinationis ad tangentem arcus declinationis LM; erit permutando, ut si-

Ascensionem rectam descensionemue dati arcus Eclipticae non ab Ariete inchoati, reperire ex Analemmate. Ex data ascensione, descensioneue recta arcum Eclipticae respondentem per Analemma exquirere.

mus totus ad tangentem maxima declinationis, ita sinus ascensionis, descensionisve recta data ad tangentem declinationis puncti, cui ascensio, vel descensio illa debetur. Sed per propof. 18. tractatus nostri sinuum, & tangentium, est quoque sinus complementi maxima declinationis ad sinum maxima declinationis, ut sinus totus ad tangentem maxima declinationis. ^a Igitur erit quoque, ut sinus complementi maxima declinationis ad sinum maxima declinationis, ita sinus ascensionis, descensionisve recta ad tangentem declinationis puncti, cui ea ascensio, vel descensio congruit. Sit ergo Meridianus, sine Colurus solstitialium $ANCM$, cuius centrum D ; Aequatoris diameter AC ; Ecliptica EP ; axis mundi gh . Demittatur ad AC , perpendicularis EB , & ex A , ad eandem AC , erigatur perpendicularis AK , qua circulum tanget, ex coroll. propof. 16. lib. 3. Eucl.

b, 4. sexti.

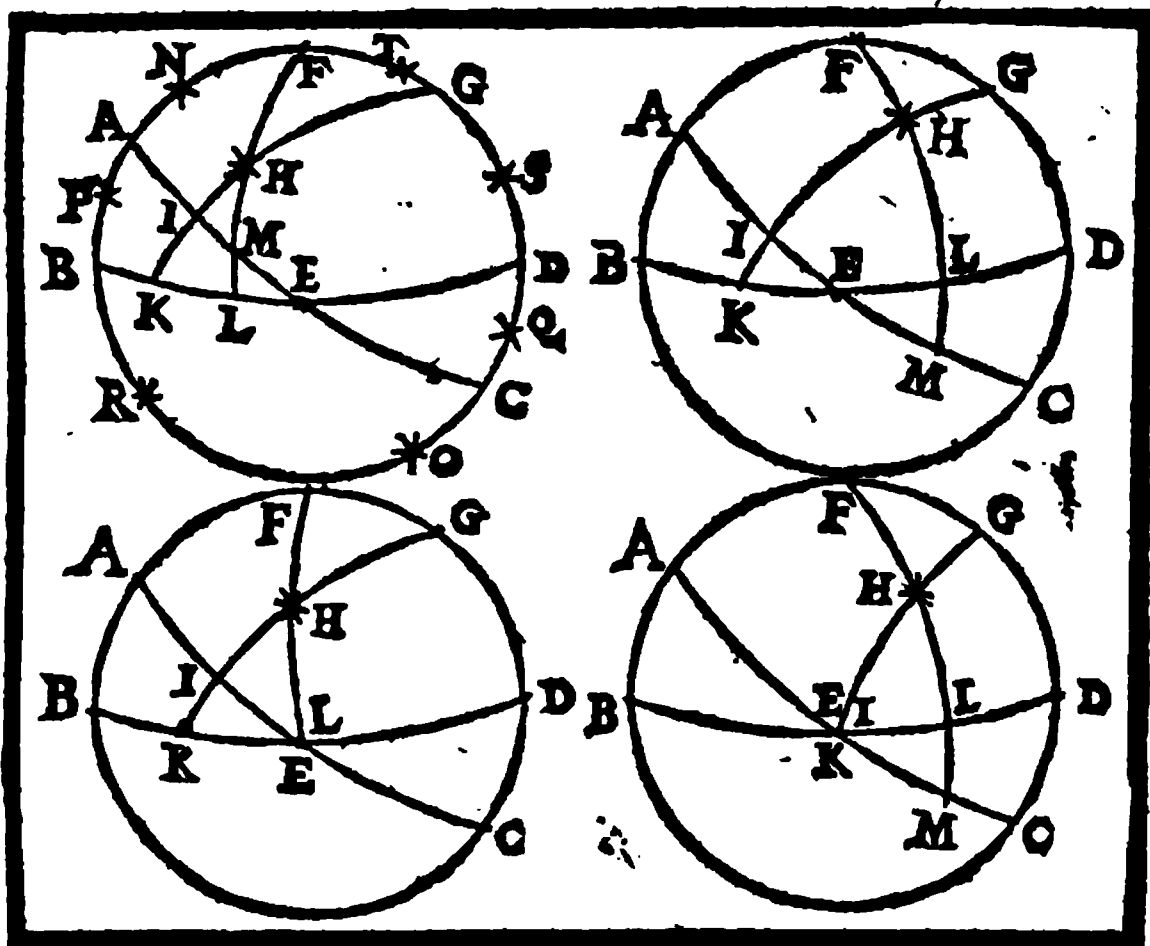
Denique De , sit sinus data ascensionis, descensionisve recta, & ex e , ad AC , perpendicularis excitetur eI . ^b Et quoniam est ut BD sinus complementi maxima declinationis AE , ad BH , sinum eiusdem maxima declinationis, ita De , sinus ascensionis, descensionisve recta data ad eI ; erit ut proximo demonstramus, eI , tangens declinationis quaesita. Sumpta ergo AK , ipsi eI , aequali, ducatur ex K , per centrum D , recta KDY , secans circulum in G ; eritque AK , tangens arcus AG , idcirco AG , declinatio erit quaesita, ut ut tunc Ecliptica cum Coluro, vel Meridiano efficiat sectionem communem GT . Data autem GH , ipsi AC , parallela secabit Eclipticam in F , puncto, quod quaeritur.

6. INVENTO puncto F , ducantur ex D , F , ad EP , duae perpendiculares Dr , Pi , eritque ri , arcus Eclipticae inter V , vel Ω , & circulum declinationis, qui vicem gerit Horizonis recti. Si igitur data ascensio, vel descensio recta minor est quadrante, arcus ri , erit is , cui ea ascensio, descensio debetur, terminusque sumet ab V . Si vero ascensio, aut descensio data maior est quadrante, sed semicirculo minor, tendet arcus ri , a Ω , versus Sp . Eo ergo ablato ex semicirculo, reliquus fiet quaesitus arcus ab V , sumens initium. At si data ascensio, vel descensio maior est semicirculo, sed tribus quadrantibus minor, verget arcus ri , a Ω , versus γ . Quare si adiciatur semicirculus, conflabitur arcus quaesitus ab V , inchoatus: Si denique data ascensio, aut descensio maior est tribus quadrantibus, arcus ri , peractus erit ab V , versus γ . Eo ergo ex toto circulo detracto, relinquetur arcus quaesitus ab γ , inchoatus. Manifestum autem est, si ascensio, vel descensio recta sit quadrans, arcum Eclipticae respondentem esse quadranti ab γ , inchoatum; si semicirculus, semicirculum; si denique tres quadrantibus, tres quadrantibus.

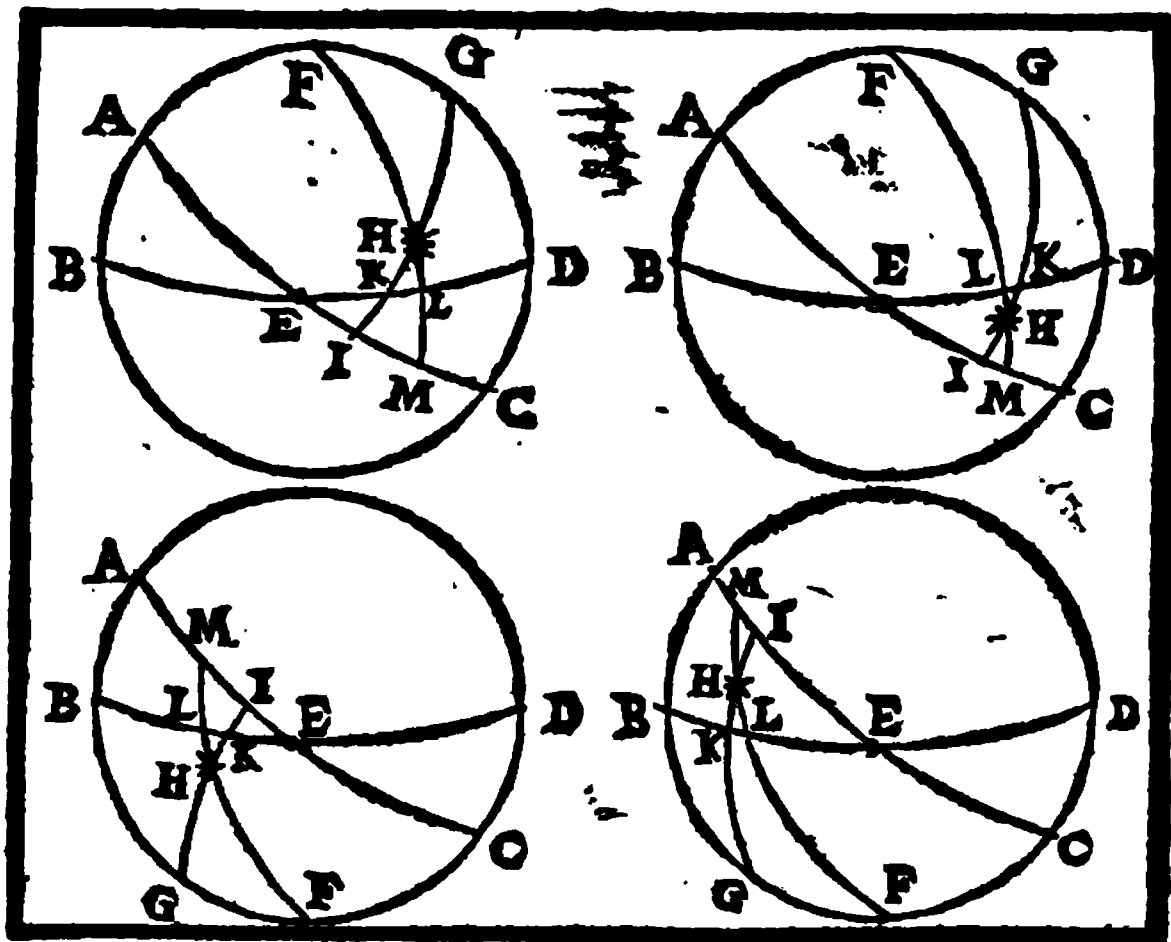
7. AVXILIO sinuum omnia hac indagabimus hac ratione. Repetantur 12. circuli

circuli ad finem scholij antecedentis Canonis descripti, in quibus omnibus (tertio & duo decimo excepto) *ascensio recta à proximo æquinoctij puncto computata, qua puncto Eclipticæ, congruit, est arcus EL, cum circulus FL, vices gerat Horizontis recti,*

Ascensionem rectam, declinationemque dati puncti Eclipticæ, beneficio huius supputare.



quippe qui per polos mundi ductus cum Aequatore rectos angulos ad L, constituit. Si igitur in triangulo spherico rectangulo ELM, per 1. modum problematis p. triang. spher. ultimi Lemmatis, Fiat ut sinus totus ad sinum complementi anguli MEL,



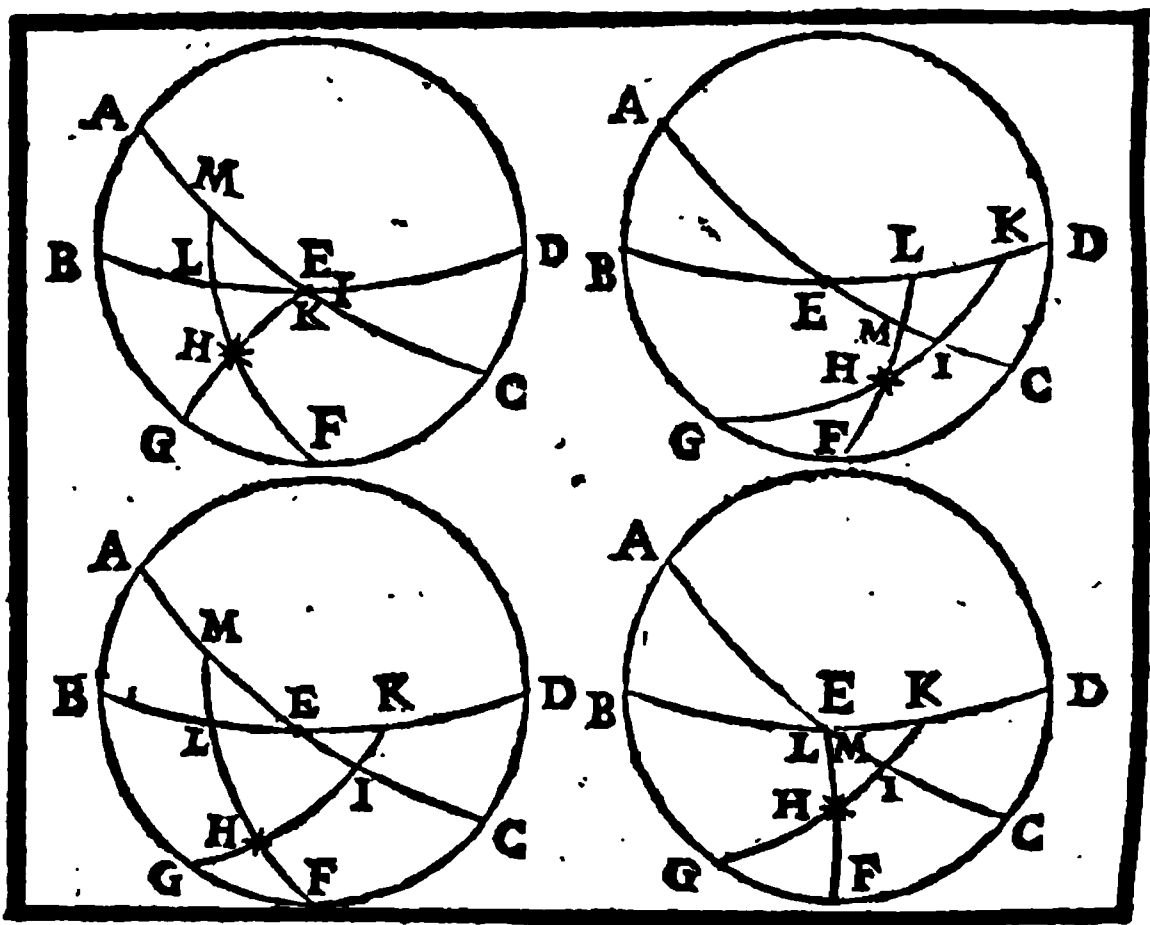
maximæ declinationis, ita tangens arcus EM, Eclipticæ à proximo puncto æquinoctij inchoati ad aliud, producet tangens ascensionis rectæ EL, quaerita.

Et s

Et si punctum M , extiterit inter principium γ , & \odot , erit ascensio recta ipse arcus inuentus EL , quadrante minor: si vero inter principium \odot , & γ , detrahenda erit ascensio inuenta, qua à γ , versus \odot , supputatur, ex semicirculo, ut ascensio recta quaesita ab γ , inchoata reliqua fiat: At si inter principium γ , & γ , adijciendus erit semicirculus ad ascensionem inuentam, cum hac a γ , versus γ , numeretur, ut ascensio recta quaesita, ab γ , inchoata conficiatur: Si denique inter γ , & γ , auferenda erit inuenta ascensio, qua ab γ , versus γ , numeratur, ex integro circulo, ut ascensio recta ab γ , inchoata, & secundum successionem signorum supputata, qua quaritur, relinquatur. Eodem autem modo descensio recta cuiusvis puncti Ecliptica supputabitur, cum hac ascensioni recta aequalis est.

Ex data recta ascensione, descensionis arcu Ecliptica respondendum per numeros inuenire.

VICISSIM ex data ascensione, descensionis recta supputabitur arcus Ecliptica respondens, hoc modo. In eodem triangulo ELM , si per 1. modum problematis 13. triang. sphar. Lemmatis ultimi, Fiat ut sinus totus ad sinum complementi anguli LEM , maximae declinationis, ita tangens complementi rectae ascensionis, de-

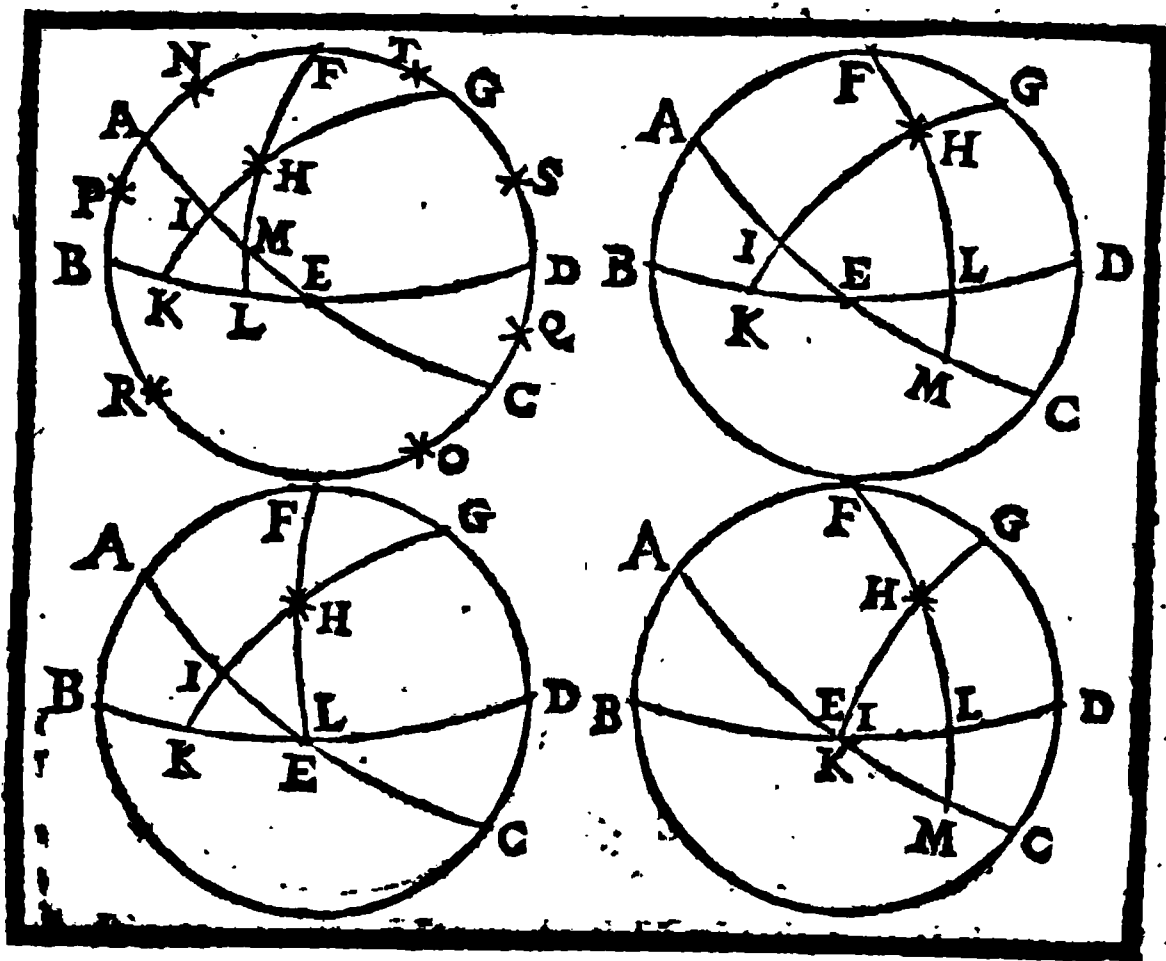


scensionisue datae EL , ad aliud, procreabitur tangens complementi arcus EM , quaesiti. Sed hic etiam, ut Num. 4. diximus, si data ascensio, aut descensio recta quadrante minor est, assumenda erit, ut proponitur: si vero quadrante maior, sed minor semicirculo, detrahenda erit ex semicirculo: si autem maior semicirculo, sed tribus quadrantibus minor, demendus erit semicirculus ex ea: si denique tribus quadrantibus maior, subducenda erit ex integro circulo. Hac enim ratione habebitur semper ascensio, descensio recta quadrante minor, & à proximo puncto aequinoctij inchoata. Rursus quando ascensio, vel descensio recta data quadrante minor est, erit arcus Ecliptica EM , is qui quaritur ab γ , inchoatus: si autem maior quadrante, semicirculo tamen minor, auferendus erit inuentus arcus EM , ex semicirculo, ut quaesitus arcus reliquus fiat ab γ , numeratus: at si semicirculo quidem maior, sed tribus quadrantibus minor, adijciendus erit inuento arcui EM , semicirculus, ut quaesitus arcus ab γ , initium sumens conficiatur: si denique tribus quadrantibus maior, inuentus arcus EM , ex integro circulo subtrahendus erit, ut reliquus sit arcus quaesitus ab initio

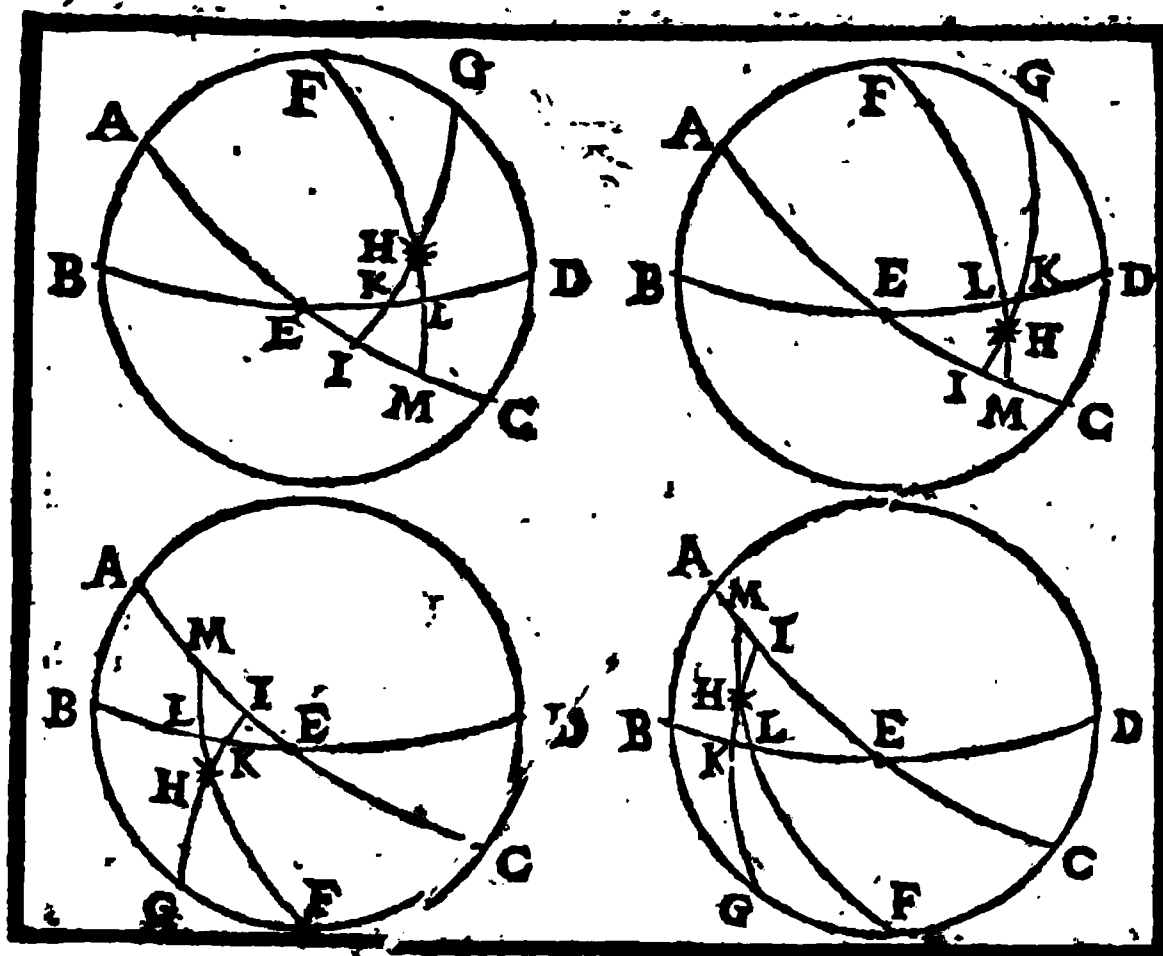
ab initio V , numeratus. Id quod in precedenti etiam Num. 6. diximus.

ASCENSIO recta, descensioque cuiusvis stella hac arte per numeros reperietur.
In omnibus 12. circulis ascensio, vel descensio recta stella est arcus BL , à Coluri solsti-

Ascensionem rectam, descensionemque cuiuslibet stellæ per numeros veniunt.



torum semicirculo, in quo principium \odot , existit, numeratus, vel arcus DL , à semicirculo eiusdem Coluri, in quo principium \odot , est, computatus; quem ex angulo BFL , vel DFL , sic investigabimus. Quoniam in triangulo spherico FGH , tria latera nota

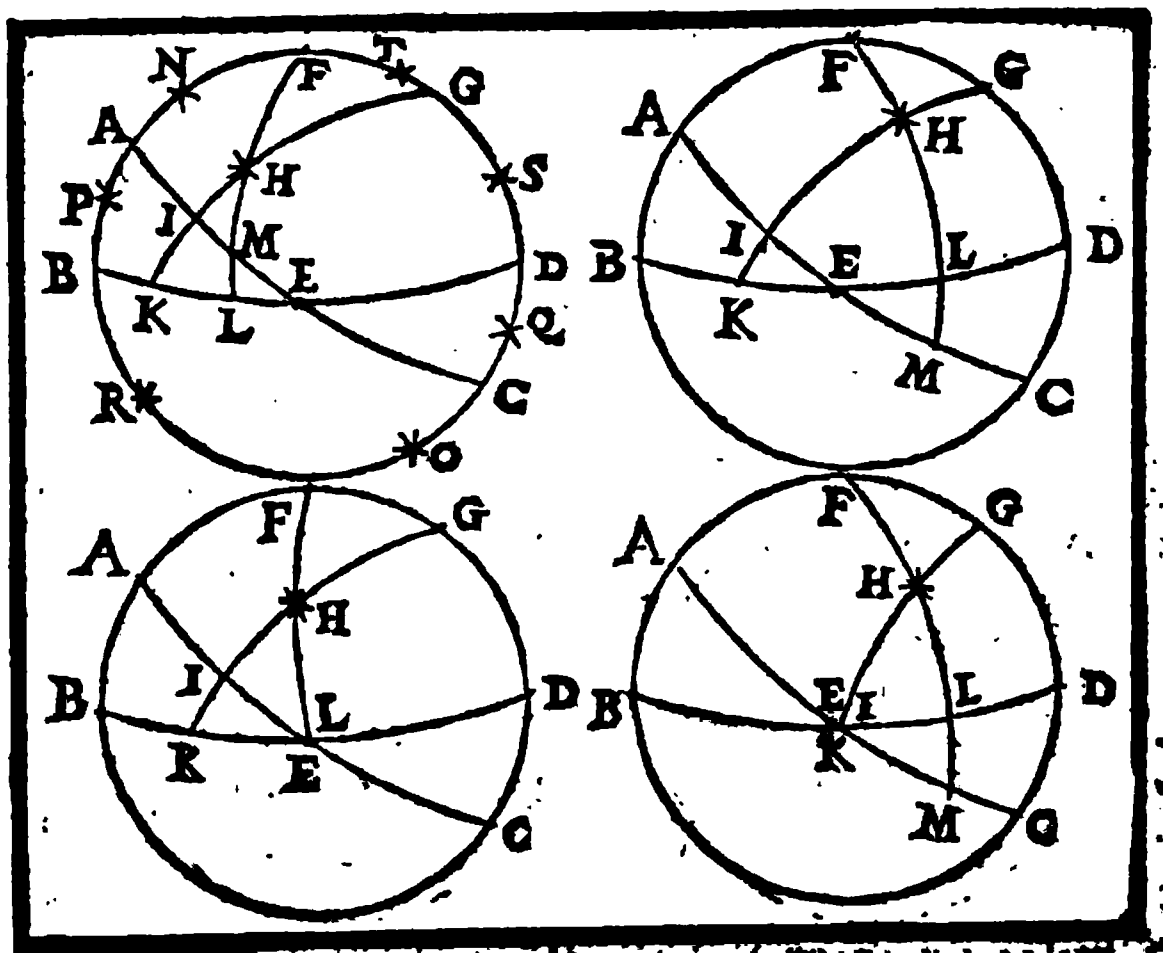


sunt, cum FG , sit arcus maxima declinationis, & GH , complementum latitudinis solis, ac denique FH , complementum declinationis eiusdem stellæ in scholio præcedentis

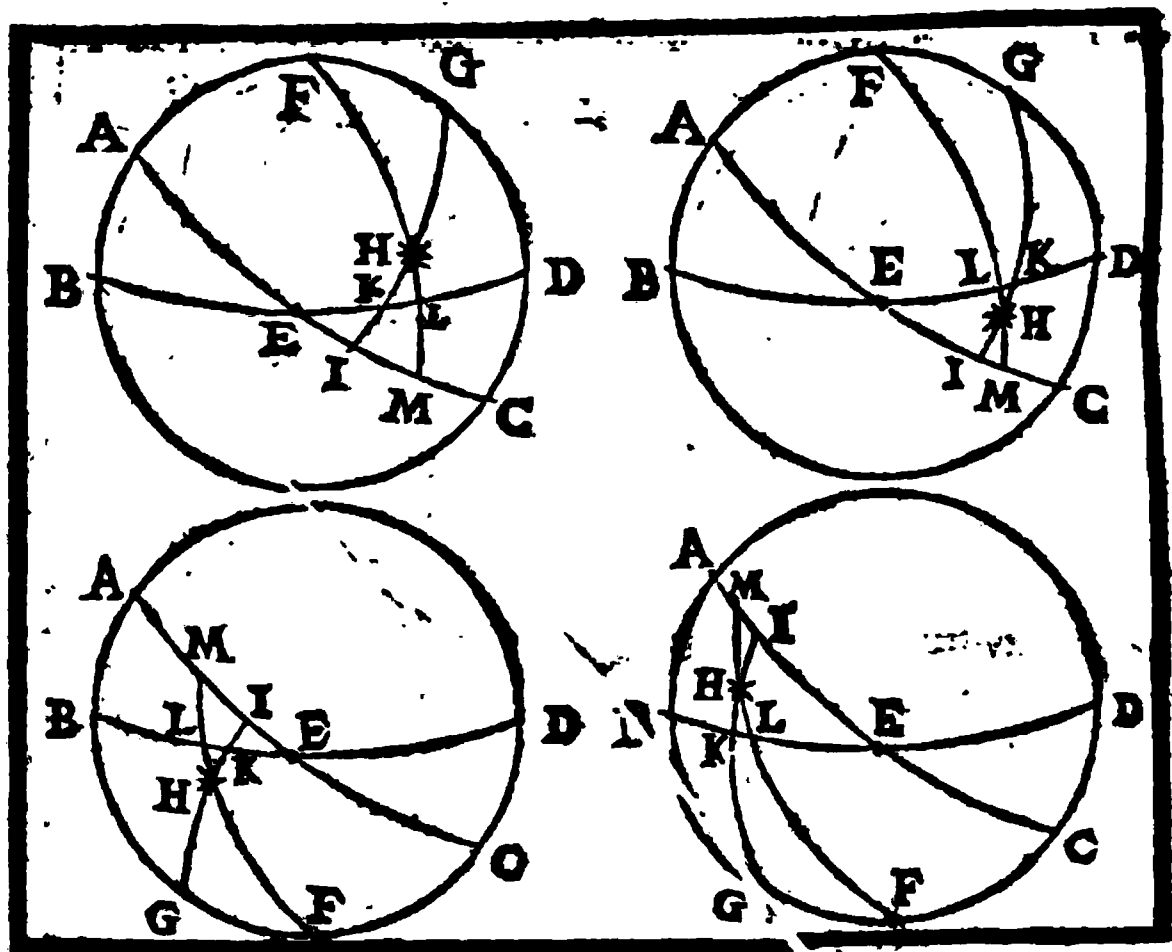
FFFF

Can.

Can. Num. 10. inuenta; si per problema 21. triang. sphaer. ultimi Lemmatis, Fiat ut sinus totus ad sinum arcus FH, complementi declinationis; ita sinus arcus FG, maximae declinationis ad aliud, inuenietur quartus quidam numerus. De-



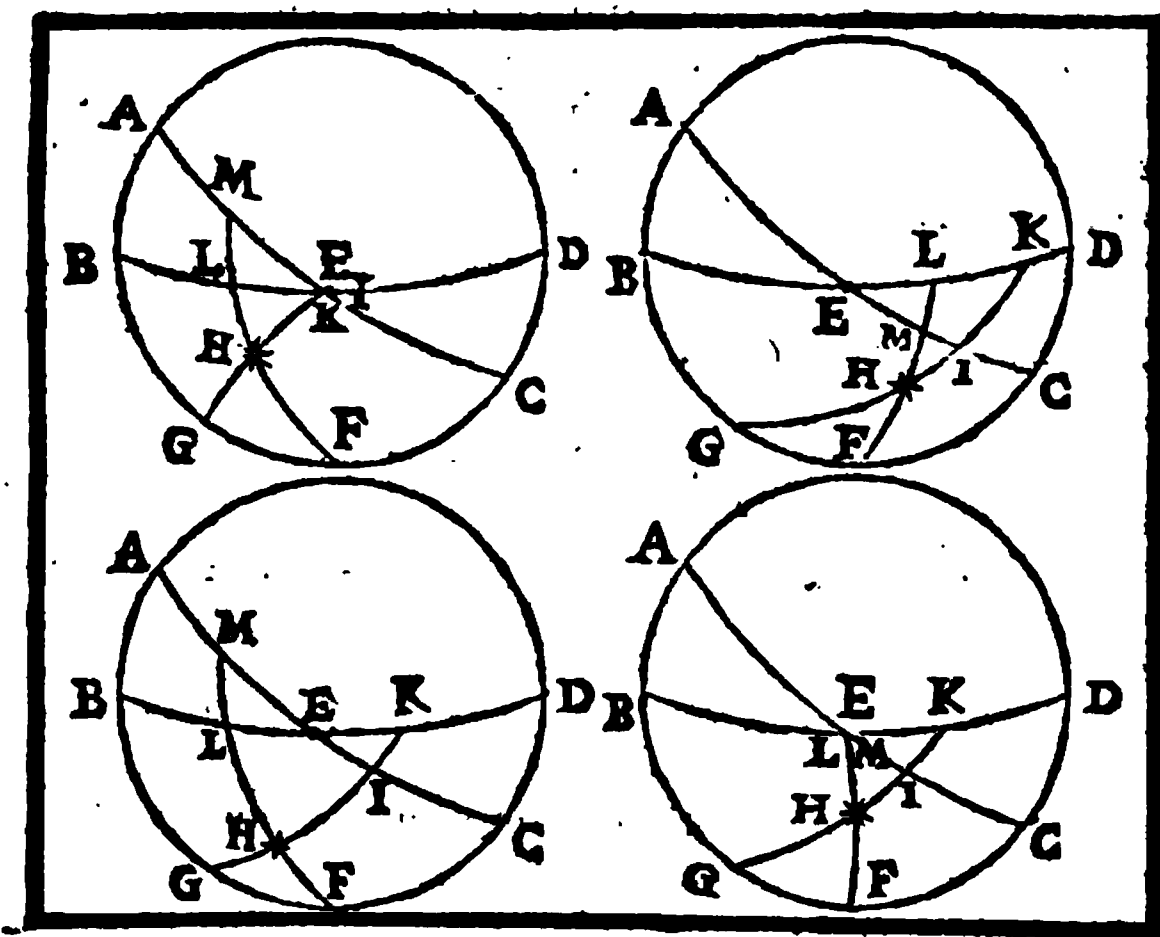
inde si rursus fiat, ut quartus numerus proxime inuentus ad sinum totum, ita differentia inter sinum versum tertij arcus GH, latitudinem stellae metientis, & sinum versum arcus, quo duo arcus FG, FH, inter se differunt, ad aliud, gignat-



ur sinus versus anguli GFH, cuius arcus DL, vel h' L, queritur; hoc est, sinus versus ascensionis, descensionisue rectae queritur, num. vnde quidem in Aequatore

fore à semicirculo Coluri solstitionum per γ ducto, si latitudo stella borealis est, ut in prioribus 6. circulis; à semicirculo vero eiusdem Coluri per σ , descripto, si latitudo est australis, ut in posterioribus 6. circulis. Ipse porro sinus versus inuentus indicabit, num ea ascensio maior sit, vel minor quadrante, an vero quadrans, prout videlicet maior fuerit sinus toto, aut minor, vel equalis. Vtrum etiam inuenta ascensio, aut descensio numeranda sit secundum successionem signorum, vel contra à γ , aut σ , monstrabit locus stella in Zodiaco. Nam si stella existat in semicirculo Ecliptica ascendente, & latitudinem habeat borealem, numeranda est inuenta ascensio, aut descensio à γ , secundum signorum successionem; contra vero, si in semicirculo descendente existat, latitudinemque habeat borealem. At stella existens in semicirculo ascendente, & latitudinem habente australem, numeranda est ascensio, descensio inuenta à σ , contra signorum ordinem; secundum vero successionem, stella in semicirculo descendente existente, latitudinemque habente australem.

E X his nullo negotio ascensionem, siue descensionem rectam stelle ab γ , incho-



eam reperiamus. Quando enim à γ , secundum successionem signorum numeratur, adijcendi sunt tres quadrantes, & ex numero conflato integer circulus abijciendus, si abijci potest, ut ascensio, descensio ab γ , inchoata producat: Quando autem à σ , contra signorum ordinem numeratur, auferenda ea erit ex tribus quadrantibus, ut ascensio, vel descensio ab γ , inchoata relinquatur: Quando vero à σ , computatur secundum successionem signorum, adijcendus est quadrans, ut conficiatur ascensio, descensio ab γ , inchoata: Quando denique à σ , contra signorum seriem numeratur, auferenda est ex quadrante, adiecto prius circulo integro, quando detractio fieri non potest, ut ascensio, vel descensio ab γ , numerata remaneat. Quae omnia in sphaera materiali perspicua sunt.

QVOD si quando accidat, complementum declinationis aequale esse maxima declinationi, ita ut latera FG, FH, quosum angulum GFH, ambientia sint equalia: si fiat, ut sinus totus ad semissem complementi latitudinis, hoc est, ad semissem lateris GH; ita secans complementi arcus FG, maximae declinationis ad aliud,

signetur sinus semitels anguli GFH, &c. ut constet ex 2. modo problematis 1. triang. spher. Lemmatis ultimi.

RVRSVS. si reportus fuerit angulus GFH, rectus, existet vel principium γ , vel α , in Horizonte recto, ut in 3. & 12. circulo patet. Quam ob rem ascensio recta, aut descensio vel nihil est, vel semicirculo aequalis. Quando enim ascensio inuenta, (qua tunc quadranti aequatur.) numeranda est a γ , secundum successionem signorum, aut a α , contra successionem; ascensio vel descensio nihil est: quando vero a γ , contra successionem, aut a α , secundum successionem computanda est, ascensio, descensione semicirculo aequatur.

Aliter quid si
in est in princi-
pio Arietis, vel
Librae.

ASCENSIO, atque descensio recta hac alia quoque ratione supputari potest. Quando stella est in principio γ , vel α , ut in 4. & 9. circulo, si in triangulo K L H, habente angulum L, rectum, per 1. modum problematis 9. triang. spher. ultimi Lemmatis, fiat ut sinus totus ad sinum complementi anguli HKL, hoc est, ad sinum anguli LKM, maximae declinationis, cum hic illius sit complementum, ita tangens latitudinis stellae HK, ad aliud, procreabitur tangens ascensionis, vel descensionis rectae KL, a proximo aequinoctii puncto inchoatae. Hac, si stella borealis est, existitque in principio γ , numeranda est ab γ , contra successionem signorum, ac proinde subtracta ex integro circulo ascensionem relinquit a γ , inchoatam; si autem borealis est in principio α , existens, numeranda est a α , secundum successionem signorum, idoque adiecta ad semicirculum conficit ascensionem ab γ , inchoatam: At vero si stella est australis, & in principio γ , existit, numeranda est ab γ , secundum successionem signorum; si vero australis est, & in principio α , supputanda est a α , contra signorum successionem, adeo ut subtracta ex semicirculo ascensionem ab γ , inchoatam relinquat.

Quando stella est
in principio Can-
cri, vel Capricor-
ni.

QUANDO autem stella existit in principio α , completetur eius ascensio, vel descensio recta quadrantem; in principio vero γ , tres quadrantes.

Argumentum as-
censionis rectae.

EXISTENTE vero stella extra principium γ , α , β , vel δ , erit in omnibus circulis, prater 4. & 9. ascensio, vel descensio recta EL, a proximo aequinoctii puncto computanda, qua sic inuenietur. In triangulo E I K, cuius angulus I, rectus, si per 1. modum problematis 13. triang. spher. ultimi Lemmatis, fiat ut sinus totus ad sinum complementi anguli IEK, maximae declinationis, ita tangens complementi arcus EI, distantiam stellae a proximo puncto equinoctii metientis, ad aliud, producet tangens complementi arcus EK, quem argumentum ascensionis rectae dicere possumus.

DEINDE in triangulo H L K, cuius angulus L, rectus, si per 1. modum problematis 9. triang. spher. ultimi Lemmatis, fiat ut sinus totus ad secantem declinationis HL, in scholio antecedentis Canonis inuentam, ita sinus complementi argumenti declinationis HK, in eodem scholio inuenti, ad aliud, producet sinus complementi arcus KL, qui differentia est inter ascensionem rectam EL, & eius argumentum inuentum EK. Quando stella declinationem habet borealem, & in semicirculo Eclipticae boreo existit, ut in 1. 2. 3. & 8. circulo; vel australem habet declinationem; & in Ecliptica semicirculo australi existit, ut in 6. 10. 11. & 12. circulo, conferantur inter se argumentum ascensionis, & differentia inter ipsam, & ascensionem; & si deprehensa fuerint inaequalia, minus ex maiore collatur. Reliquus enim numerus dabit quassitam ascensionem rectam, vel descensionem EL, a proximo aequinoctio supputandam, versus eandem quidem partem, in qua locus stellae reperitur, quando argumentum maius est differentia, ut in 1. 6. 8. & 10. circulo; in contrariam vero partem loci stellae, quando argumentum minus est differentia, ut in 2. & 11. circulo: Si vero argumentum differentiae inuentum fuerit aequale, existet stella in Coluro aequinoctiorum, ut in 3. & 12. circulo.

Quare

Quare si stella prope γ , extiterit, eius ascensio, descensioque recta nihil erit; si vero prope α , semicirculo erit equalis. Quando autem declinatio stella borealis est, eiusque locus in semicirculo Ecliptica australis, ut in 5. circulo; vel eius declinatio australis, & locus in Ecliptica semicirculo boreo, ut in 7. circulo; summa argumenti, & differentia dabit ascensionem, descensionemue rectam quasitam EI, à proximo æquinoctio versus eandem partem computandam, in quam stella locus vergit.

I A M vero in omnibus circulis, (præter 3. & 12. in quibus stella oritur supra Horizonem rectum, & mediat calum cum principio γ , vel α , prout iuxta γ , aut α , extiterit, cum sit tunc in Coluro æquinoctiorum.) punctum M, Ecliptica, cum quo stella oritur in sphaera recta, calumque mediat, hoc modo supputabitur. In triangulo ELM, cuius angulus L, rectus, si per 1. modum problematis 13. triang. sphaer. ultimi Lemmatis, fiat ut sinus totus ad sinum complementi anguli LEM, maximæ declinationis, ita tangens ascensionis rectæ EL, inuentæ, & à proximo æquinoctio numeratæ, ad aliud, prodibit tangens arcus Eclipticæ EM, in eandem partem vergens: in quam ascensio tendit. Punctum ergo Ecliptica M, quasitum ignorari non poterit.

Punctum Eclipticæ, cum quo stella in Horizonte recto oritur, calumque mediat, per numeros supputare.

Q V O D si stella caruerit latitudine, inuenietur eius declinatio, ascensioque recta, vel descensio, ex eius distantia à proximo æquinoctio: quemadmodum dati puncti Ecliptica declinatio, ascensioque recta supputata fuit.

C A N O N V.

ASCENSIONEM, descensionemque obliquam cuiuslibet puncti Eclipticæ, vel stellæ inuestigare: Et vicissim datæ ascensioni, descensionique obliquæ arcum Eclipticæ respondentem assignare: Denique punctum Eclipticæ, cum quo stella proposita in sphaera obliqua oritur, vel occidit, determinare.

1. NON proponimus hic determinationem puncti Eclipticæ, cum quo stella data calum mediat, hoc est, ad Meridianum peruenit; quod quilibet stella cum eodem puncto in sphaera obliqua Meridianum attingat, cum quo in sphaera recta: quod quidem indicatur in Ecliptica per lineam fiduciæ ostensoris stellæ cacumini superpositam; vel per rectam ex centro Astrolabii per stellam ductam, ut in præcedenti Can. Num. 9. diximus.

Stella quælibet eandem puncto Eclipticæ mediat calum, in sphaera obliqua cum quo in recta.

P O N A T V R datum punctum Eclipticæ, hoc est, ultimum punctum arcus ab γ , inchoati, vel cacumen stellæ propositæ, in Horizonte obliquo datæ regionis ex parte orientali. Nam reti sic constituto, arcus Aequatoris à principio γ secundum ordinem signorum usque ad Horizontem obliquum, hoc est, usque ad intersectionem orientalem Aequatoris cum Horizonte recto, & obliquo, computatus, dabit ascensionem obliquam, quæ inquiritur: quam etiam dabit arcus ei similis in limbo inter lineam fiduciæ ostensoris per principium γ , transeuntem, & Horizontem rectum interceptus. Arcus enim ille Aequatoris peroritur simul cum arcu Eclipticæ ab γ , usque ad datum punctum numerato supra Horizontem obliquum; idemq; perortus tunc erit, quando stella ad Ho-

Ascensionē obliquam dati puncti Eclipticæ, aut stellæ per instrumentum reperire.

Qui gradus Eclipticæ cum data stella oritur in sphaera obliqua.

Descensionem obliquam dati puncti Eclipticæ, seu stellæ per instrumentum inuenire.

Qui gradus Eclipticæ cum data stella occidit in sphaera obliqua.

Ascensionem, descensionem obliquam dati coorientem arcum Eclipticæ per instrumentum reperire.

Differentia ascensionalis quo punctum reperitur ex Astrolabio.

Ascensionem, descensionem obliquam dati arcus Eclipticæ non ab Ariete inchoati, ex Astrolabio inuenire.

ad Horizontem obliquum peruenerit, ut ex instrumento liquido apparet. Posita autem stella in Horizonte obliquo ex parte orientali, punctum Eclipticæ, in eodem Horizonte tunc existens est illud, cum quo stella oritur.

2. E O D E M modo, si datum punctum, vel stella in eodem Horizonte obliquo ex parte occidentali collocetur, dabit arcus Aequatoris à principio γ , secundum signorum successionem usque ad Horizontem obliquum, id est, usque ad intersectionem Aequatoris cum Horizonte obliquo, & recto, computatus. descensionem obliquam dati puncti, aut stellæ: Cui arcui similis est arcus Limbi inter Horizontem rectum, & lineam fiduciae Ostensoris per initium γ , transeuntem, interpositus. Nam arcus ille Aequatoris totus infra Horizontem obliquum descendisse conspicietur, cum primum stella, vel punctum datum ad obliquum Horizontem peruenerit. Posita autem stella in Horizonte obliquo ex parte occidentali, punctum Eclipticæ in eodem Horizonte tunc existens est illud, cum quo stella occidit. Atque hoc punctum semper diuersum est ab eo, cum quo eadem stella oritur in sphaera obliqua.

3. ASCENSIONI, descensionem obliquam cognitam, siue ea alicuius puncti Eclipticæ sit, siue stellæ, arcum Eclipticæ respondentem sic reperies. Circumvoluatur rete, donec arcus Aequatoris à principio γ , versus δ , & π , tendens usque ad Horizontem obliquum ex parte orientali complectatur tot gradus, quot in data ascensione continentur. Nam punctum Eclipticæ, quod tunc Horizontem obliquum ex eadem parte attingit, terminat arcum Eclipticæ quaesitum, cui nimirum data ascensio congruit: Et si ascensio data est alicuius stellæ, necesse est, tunc stellam in eodem Horizonte reperiri. Quocirca ut habeatur punctum Eclipticæ cum stella coorientem, satis est, ut stella in Horizonte obliquo ponatur. Punctum enim Eclipticæ Horizontem eundem attingens, erit id, quod quaeritur. Ascensionem autem facile numerabis in Limbo ab Horizonte recto ex parte orientali versus armillam progrediendo. Si enim ad terminum applies lineam fiduciae ostensoris, vertendum erit rete, donec principium γ , præcise sub linea fiduciae reperiatur. Tunc enim arcus Aequatoris inter γ , & Horizontem rectum, similis erit ei, qui in Limbo numeratus est. Non aliter descensionem obliquam arcum Eclipticæ simul descendentem inuenies, si pro parte orientali occidentalem recipias.

CAETERVM posito puncto Eclipticæ dato, vel stella in Horizonte obliquo, & superposita linea fiduciae ipsi puncto, vel stellæ, arcus limbi inter lineam fiduciae, & Horizontem rectum interiectus, est differentia ascensionalis illius puncti, vel stellæ, cum ascensio recta terminetur in linea fiduciae, quæ instar est Horizontis recti, obliqua vero in Horizonte recto, ut Num. 1. dictum est.

4. N O N difficile erit ex his ascensionem, descensionem obliquam cuiuslibet arcus Eclipticæ non ab γ , inchoati conicere. Nam differentia inter ascensionem, descensionem primi, & ultimi puncti arcus propositi, erit ascensio, descensionem obliquam dicti arcus. Vel ita procedemus. Posito primo puncto dati arcus in Horizonte obliquo, notetur in Limbo per lineam fiduciae ostensoris per idem punctum transeuntem gradus, in quem linea fiduciae cadit. Deinde circumvoluatur rete, donec ultimum punctum eiusdem dati arcus Horizontem obliquum attingat, & notetur iterum gradus in Limbo à linea fiduciae per primum punctum transeunte monstratus. Arcus enim inter duo illa puncta positus, erit ascensio, aut descensio obliqua dati arcus, prout videlicet pars orientalis, aut occidentalis Horizontis obliqui assumpta fuerit.

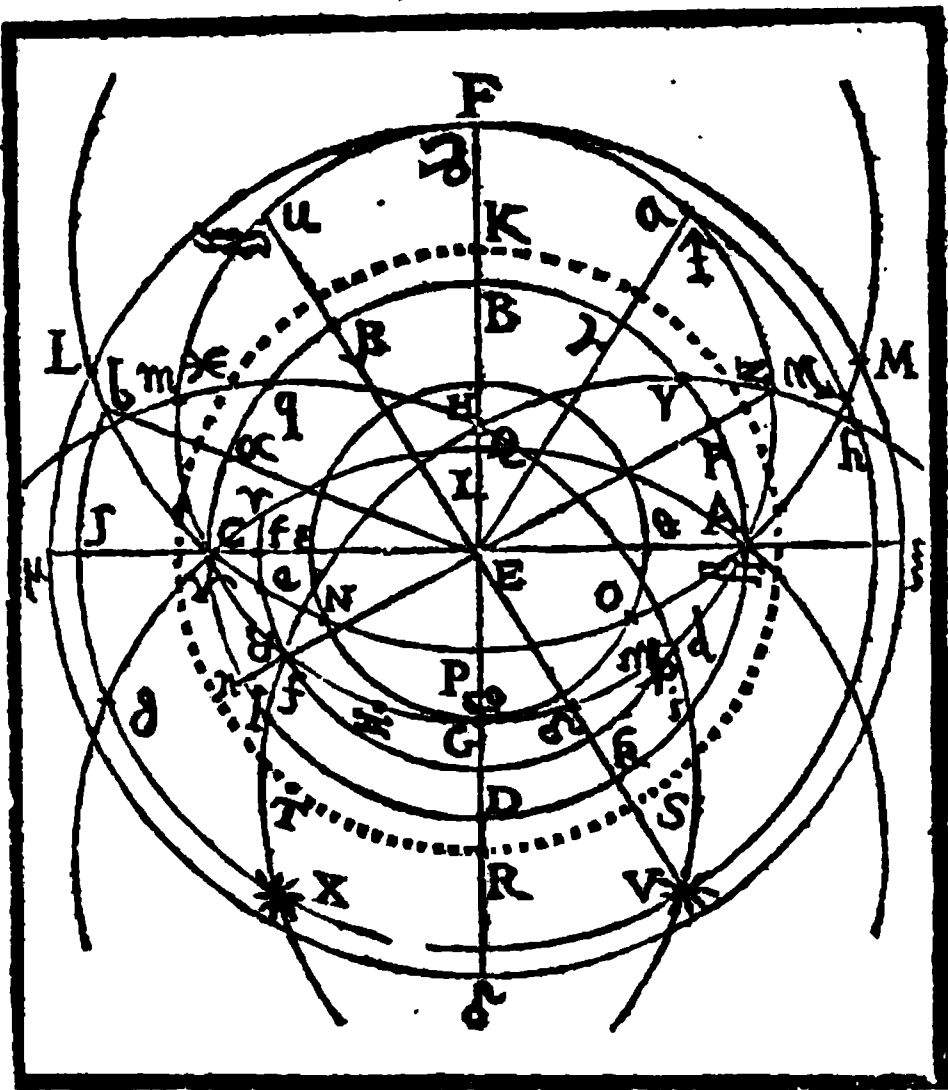
5. ASCENSIONEM, descensionem obliquam cuiuslibet puncti Eclipticæ.

Eclipticæ, seu stellæ cognoscemus sine instrumento, hac ratione. Sit Aequator $ABCD$, cuius centrum E ; tropicus γ , FLM ; tropicus, δ , GNO ; Ecliptica $AFCG$, cuius centrum H , & polus I ; Horizon obliquus ad datam regionem descriptus $LCPAM$, cuius centrum K , & polus Q : describaturque per K , centrum Horizontis, parallelus Aequatoris KTR . Sumpta ergo beneficio circini semidiametro Horizotis KP , ponatur vnus circini pes in dato pñcto Eclipticæ, vel in centro stellæ, verbi gratia, in d , principio γ , vel in centro stellæ V , & altero centrum T , sumatur in circulo KTR , ex quo per d , vel V , Horizon dato Horizonti similis describatur Vdm , ita vt eius concavum à dato puncto respiciat Eclipticæ partes præcedentes, occidentalesue signorum, vt ex γ , Leonem, ex m , Libram, &c. Arcus namque Aequatoris CDI , ab V , vsque ad dictum Horizontem erit ascensio obliqua puncti d , vel arcus Eclipticæ CGd , & stellæ V ; propterea quod punctum Aequatoris i , vna cum puncto Eclipticæ d , & stella V , oritur supra Horizontem obliquum dV . Quod autem dV ,

Ascensio de d sineque obliquam dati pñcti Eclipticæ, vel stellæ sine instrumento investigare.

Qua pñcto Horizon obliquus describendus sit pro ascensionibus obliquis.

Horizon sit dato Horizonti similis, hoc est, eiusdem inclinationis ad Aequatorem cū Horizôte dato APC , patet, cum sit vnus ex circulis horarum ab ortu, vel occ. vt cōstat ex ijs, quæ lib. 2. prop. 9. Num. 5. demonstrauimus; qui quidē circuli omnes eandem inclinationem cum Horizonte, cui æquales sunt, ad Aequatorem habēt, ex theor. 1. propos. 21. lib. 2. Theod. quippe qui eosdem parallelus, quos Horizon, tangant. Cum ergo signa & stellæ eodem modo oriātur supra omnes Horizontes eiusdem inclinationis, quamuis vnus sit altero orientior, perspicuū est, arcum Aequatoris CDI , esse ascensionem γ , & stellæ V , in dato Horizôte, cū ascensio fiat supra Horizôte per γ , transeuntem, & per stellā.



V . Sic si per principium m , id est, per punctum Z , ex centro S , Horizon describatur secans Aequatorem in Y , erit arcus Aequatoris CDY , ascensio obliqua puncti Z , vel arcus Eclipticæ CDZ . Et sic de cæteris. Gradus autem Eclipticæ d , ab Horizonte per stellam V , descripto abscissus est ille, cum quo stellæ oritur.

Qui gradus Eclipticæ cum dato stellæ oriatur in sphaera obliqua.

DESCENSIO obliqua eodem modo reperietur, si per datum punctum, aut stellam Horizon describatur centrum habens in prædicto parallelo KTR , per centrum Horizontis descripto, ita tamen, vt eius concavum respiciat partes Eclipticæ præcedentes, siue occidentales. Vt si per f , principium γ , vel per stellam X , ex centro S , Horizon fX , describatur secans Aequatorem in I , erit

Quo pñcto Horizon obliquus describendus sit pro descensionibus obliquis.

Qui gradus Eclipticæ cum data stella occidat in sphaera obliqua.

Differentia ascensionalis descensionalis quo pacto reperitur sine instrumento.

Ascensionem, descensionemque obliquam cuius arcus Eclipticæ non ab Ariete inchoati, sine instrumento deprehendere.

Ascensioni obliquæ, vel descensionis dati arcum Eclipticæ simul orientem vel occidentem sine instrumento assignare.

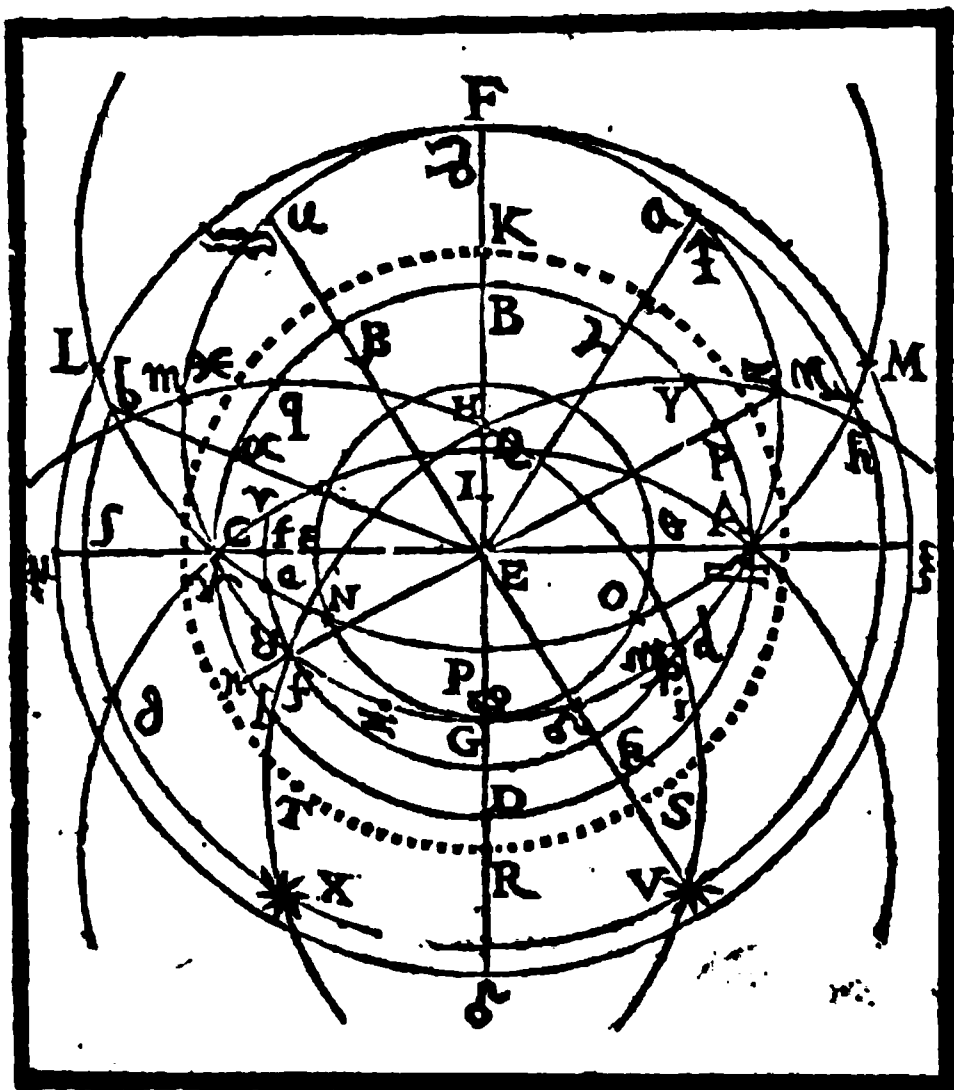
erit arcus Aequatoris Cl, descensio obliqua puncti Eclipticæ f, vel arcus Cf, & stellæ X. Gradus autem f, Eclipticæ ab Horizonte per stellam X, descripto abscissus est ille, cum quo stella occidit.

6. SI ex centro E, per datum punctum Eclipticæ, vel stellam, recta ducatur secans Aequatorem, erit arcus Aequatoris inter illam rectam, & Horizontem eo modo, quo diximus, descriptum differentia ascensionalis, vel descensionalis. Vt pY, erit differentia ascensionalis primi puncti m, cum eius ascensio recta sit CDp, obliqua vero CDY. Sic l-n, differentia ascensionalis erit primi puncti g: Er k i, differentia ascensionalis stellæ V.

7. OBLI QVA ascensio dati arcus Eclipticæ non ab γ , inchoati, est arcus Aequatoris inter duos Horizontes per extrema puncta dati arcus descriptos, ita ut concavum utriusque respiciat præcedens signum, quod videlicet ante datum punctum oritur. Eiusmodi enim arcus erit differentia ascensionum, quæ punctis extremis dati arcus debentur. Vt ascensio obliqua signi α , est AY; signi η , A i; arcus denique dZ, inter principium η , & finem α , ascensio obliqua est i A Y. Non alia ratione descensio obliqua dati arcus aliunde, quam ab γ , inchoati, erit arcus Aequatoris inter duos Horizontes per extrema dati arcus descriptos, ita ut utriusque convexum præcedentes partes Eclipticæ, quæ videlicet prius oriuntur, respiciat. Vt descensio obliqua signi γ , erit Cl; signi χ , Cq; descensio denique obliqua arcus fm, inter principia γ , & χ , positi, erit arcus Aequatoris lq.

8. EX data autem ascensione, descensioneve obliqua alicuius arcus, vel stellæ, veniemus in cognitionem arcus Eclipticæ respondentis, hoc modo. In Aequatore à principio γ , nimirum a puncto C, versus γ , π , &c. numeretur data ascensio obliqua, & per terminum numerationis describatur Horizontis, ut Num. 5. dictum est, hoc est, ut pro ascensione concavum, & pro descensione convexum Horizontis respiciat partes occidentales Eclipticæ. Nā huiusmodi Horizontis per quæ situm punctum Eclipticæ transibit. Vt si ascensio data alicuius puncti, aut stellæ, sit arcus CDi, erit quæsitum Eclipticæ punctum d, principium videlicet η , cui prædicta ascensio congruit; ascensionis vero CDY, respondebit arcus CGZ. Ita quoque descensioni Cl, respondebit punctum f, vel arcus Bf, Arietis: Item descensioni CDBq, arcus CGf, respondebit.

p. SVNT quoque aliz duæ viæ inuestigandi ascensiones, descensionesque obliquas

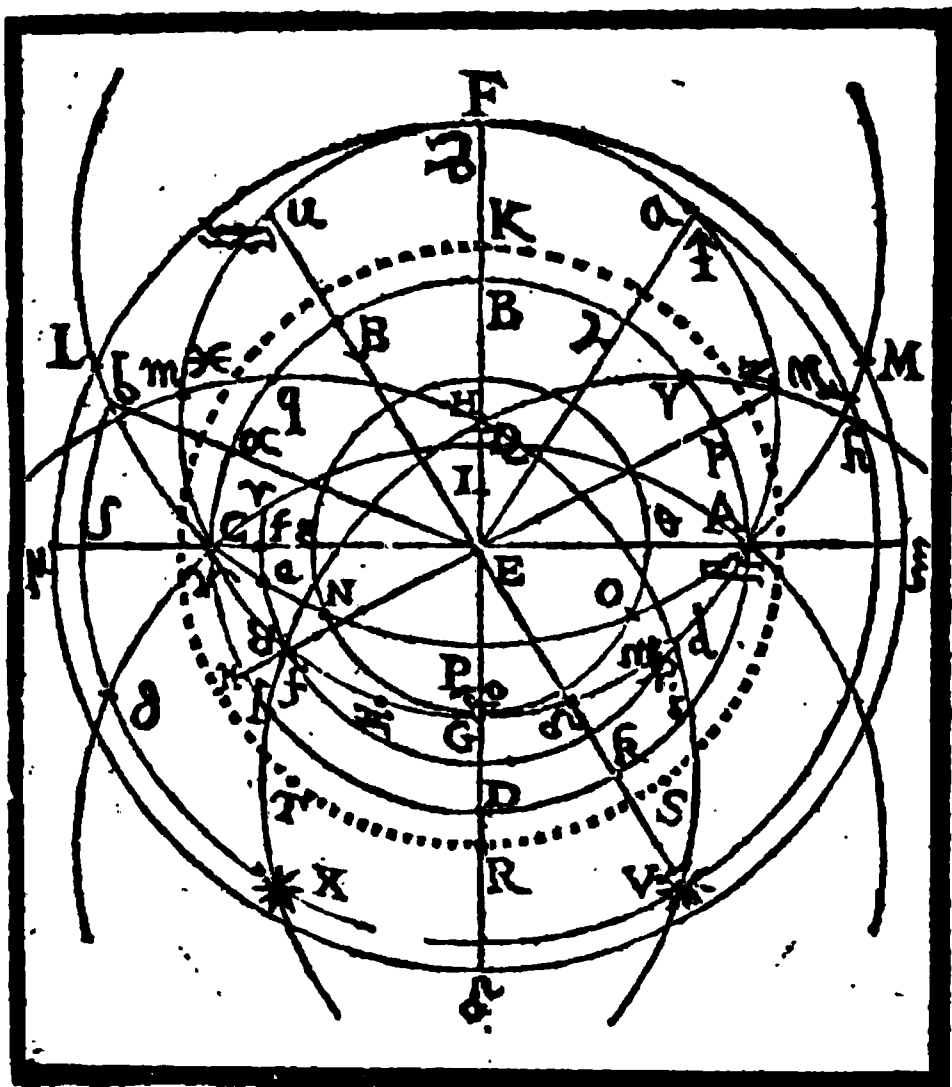


Alia ratio duplex
inveniendi ascen-
siones, descen-
siones, obliquas
sine instrumentis

obliquas, sine descriptione Horizontum, quarum prima hæc est. Ex centro E, per datum punctum, vel stellam, describatur arcus paralleli Aequatoris contra successionem signorum usque ad Horizontem ex parte orientali. Hic enim ascensionem obliquam metietur. Vt arcus aVb, dabit ascensionem principii ♈, seu arcus Eclipticæ CGa. Quoniam enim similes arcus Aequatoris, eiusque parallelorum supra Horizontem quemcunque ascendunt, propter uniformem motum primi mobilis; ascendit autem arcus aVb, eo tempore, quo ad motum retis punctum a, ad Horizontem in punctum b, peruenit; quippe cum punctum a, dictum arcum ad motum primi mobilis describat; liquet eum arcum similem esse arcui Aequatoris, qui cum prædicto arcu Eclipticæ CGa, supra Horizontem ascendit, metiturque eiusdem ascensionem obliquam. Eadem ratione erit arcus VXb, ascensio obliqua stellæ V, similis nimirum arcui Aequatoris Ci: Item arcus Xb, ascensio obliqua stellæ X: Et arcus dfe, ascensio obliqua principii ♎, similis videlicet arcui Aequatoris Ci: Et arcus fe, ascensio principii ♎.

Porro arcus fb, differentia est ascensionalis puncti a, & stellarum V, X, cum rectæ ascensiones sint af, Vf, Xf. Itē arcus et, differentia ascensionalis est punctorum d, f, quæ rectæ eorum ascensiones sint dft, fet. Cōstant hæc omnia luce clarius ex iis, quæ in Lemmate 49. Num. 8. demonstrauimus. Nam ducta recta Eb, hoc est, circulo maximo ex mundi polo E, per b, punctum intersectionis Horizontis cum parallelo per datum Eclipticæ punctum a, descripto, auferit ex Aequatore differentiam ascensionalem Ca, cui similis est fb; at ducto alio circulo maximo ex polo E, per datum punctum a, nimirum recta Ea, erit arcus Aequatoris γDa, ascensio obliqua puncti a, cui similis est arcus aVb. Sic quoniam parallelus per u, principium ♈, descriptus secaret Horizontem in b, auferent rectæ Eb, Eu, circulos maximos representantes, ex Aequatore arcum βDa, ascensionem scilicet obliquam arcus Eclipticæ CGu. Atque ita necesse non est describere parallelum per datum punctum Eclipticæ, sed satis est in Horizonte punctum notare, ubi ab eo parallelus secaretur. Recta enim per hoc punctum ducta, & recta ad datum punctum emissa, intercipient in Aequatore arcum obliquæ ascensionis dati puncti, ut in dicto Lemmate 49. Num. 8. demonstratum est.

Q V O D si ex centro R, per C, A, Horizon obliquus describatur gCA, Horizonti datæ regionis obuersus, erit arcus aVg, descensio obliqua puncti a, & Vg.



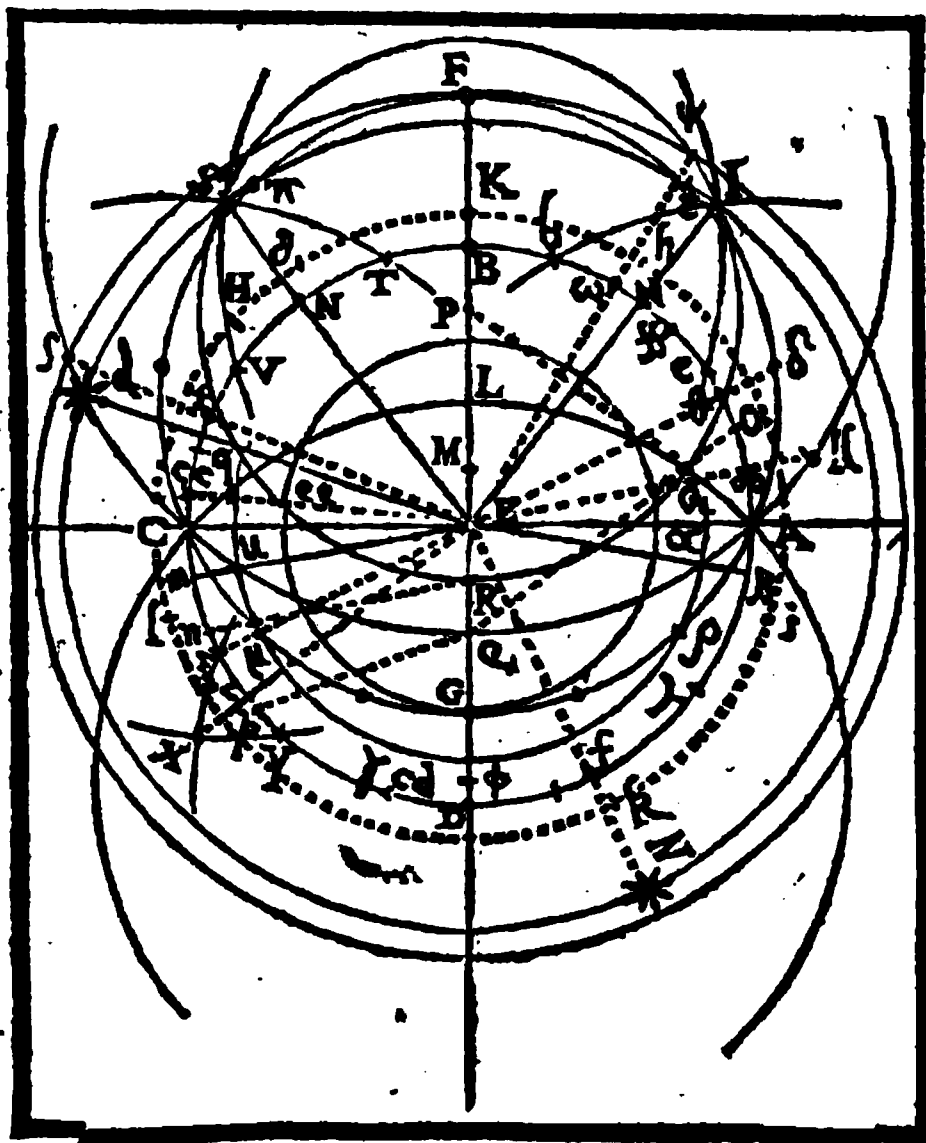
Alia ratio facillima.

& Vg, descensio obliqua stellæ V; & Xg, descensio obliqua stellæ X. Item dfr, obliqua descensio puncti Eclipticæ d, & fr, descensio obliqua puncti f. Denique tr, differentia erit descensionalis, punctorum Eclipticæ d, f, &c.

A L T E R A autem via, quæ mihi magis probatur, propterea quod in ea necesse non est parallelum describere, & ipsa statim ascensio, descensioque in Aequatore reperitur. est hæc, Sit rursus Aequator ABCD, circa centrum E; tropicus φ , Gee; tropicus ψ , F \downarrow ; Ecliptica AFCG, cuius polus M; Horizon obliquus AQC, cuius polus L, & centrum K; sitque inuestiganda ascensio obliqua principii γ . Ducta ex centro E, per μ , principium γ , recta E ξ , secante Aequatorem in ξ ; Item recta Em, per punctum u, ubi ex parte orientali Horizontem obliquum secat parallelus ex E, per datum punctum Eclipticæ μ , descriptus, secante Aequatorem in m, sumatur beneficio circini arcus ξ C, in Aequatore, à puncto ξ , usque ad principium V, contra ordinem signorum supputatus, eique æqualis abscindatur mq, à puncto m, contra ordinem quoque signo-

rum progrediendo. Dico arcum qC, esse ascensionem obliquam principii γ . Si namque Ecliptica cogitetur moveri contra ordinem signorum, hoc est, ab ortu in occasum, donec μ , principium γ , ad u, perveniat, congruet recta E ξ , rectæ Em, & C, principium V, in q, exisset, propter æquales arcus ξ C, mq. Hinc. n. fit, ut & arcus ξ m, Cq, æquales sint, ac proinde equalibus temporibus percurrantur: adeo ut promotio puncto ξ , ad m, punctum C, ad q, pervenerit. Igitur arcus Aequatoris qC, à principio V, usque ad Horizontem secundum successionem signorum computatus, ascensio obliqua erit principii γ , in u, puncto Horizontis orientali tunc existentis. Rursus inquirenda sit obliqua ascensio principii ψ .

Ducta recta EF, ex centro E, ad F, principium ψ , secante Aequatorem in B, & recta Ef, ad intersectionem orientalem Horizontis cum parallelo per F, descripto, quæ Aequatorem secet in t, sumatur arcus Aequatoris BAC, contra ordinem signorum numerato æqualis arcus versus eandem partem tBr. Dico arcum rABC, obliquam esse ascensionem principii ψ . Nam mota Ecliptica contra signorum successionem, donec F, principium ψ , ad f, perveniat, congruet recta EF, rectæ Ef, & C, principium V, in r, exisset, propter arcus æquales BAC, tBr. Hinc enim fit, ut & arcus BACt, CtBr, æquales sint, ideoque eodem tempore B, ad t, & C, ad r, perveniat ad motum retis. Ex quo efficitur, arcum Aequatoris rABC, à principio V, usque ad Horizontem orientalem, secundum ordinem



ordinem signorum computatum, ascensionem esse obliquam principii γ , in β , puncto Horizontis orientali tunc existentis. Denique eodem modo ascensionem obliquam reperiemus stellæ Z. Ductis namque rectis EZ, Ed, ad stellam, & ad intersectionem eius paralleli cum Horizonte ex parte orientali, si arcui Aequatoris à recta EZ, vsque ad C, principium γ , contra successionem signorum accipiat arcus æqualis à recta Ed, vsque ad β , erit arcus β BC, ascensio obliqua dictæ stellæ.

NON aliter descensiones obliquæ inuestigabuntur, si pro intersectione orientali Horizontis cum parallelo per datum punctum, vel stellam descripto, assumatur intersectio occidentalis. Vt si queratur descensio obliqua principij γ , accipienda erit intersectio α , & ducenda per α , recta ex E, secans Aequatorem in β , & altera recta ex E, per μ , principium γ , secans Aequatorem in ξ . Nam si arcui Aequatoris ξ C, æqualis sumatur $\beta\gamma$, erit arcus γ A, descensio obliqua principij γ . Nam mota Ecliptica ab ortu in occasum, donec μ , principium γ , ad α , perueniat, & recta E ξ , rectæ E β , congruat, existet principium γ , in γ , propter æqualitatem arcuum ξ C, $\beta\gamma$; Hinc enim fit, ut & arcus ξ C β . C $\beta\gamma$, æquales sint, atque idcirco eodem tempore ξ , ad β , & C, ad γ , perueniat) ac proinde arcus Aequatoris γ A, à principio γ , vsque ad Horizontem occidentalem, secundum successionem signorum computatus, descensio obliqua erit principij γ , in α , puncto occidentali Horizontis tunc existentis. Sic etiam si desideretur descensio obliqua principij μ , ducatur recta E δ , ad δ , principium μ , secans Aequatorem in θ , & alia recta E ℓ , ad intersectionem occidentalem ℓ , Horizontis cum parallelo principij μ . (Non est autem necesse, ut parallelus dictus describatur, sed satis est, si ad interuallum E δ , notetur punctum ℓ , in Horizonte secans Aequatorem in oo. Nā si arcui Aequatoris θ AC, contra successionem signorum vsque ad γ , æqualis arcus ooDq, sumatur, erit qDA, descensio obliqua principij μ , quod γ , tunc in q, existat, &c.

10. I A M vero figuram quandam construemus, (quam secundo loco lib. 2. Gnomonices in scholio propos. 9. ex Andrea Schonero etiam descripsimus: in qua tamen circulus ex L, descriptus diuidendus non est in 12. partes æquales, ut ibi per imprudentiam faciendum esse diximus, sed in ascensiones rectas 12. signorum, ut in hac figura circulus ABCD, diuisus est. quod ideo dixerim, ut studiosus Lector illam figuram corrigere possit.) in qua omnium arcuum Eclipticæ ascensiones rectæ & obliquæ contineantur, ita ut dato quolibet puncto Eclipticæ eius ascensionem tum rectam, tum obliquam ad datam poli altitudinem, ad quam nimirum figura constructa est, facili admodum negotio exhibere possimus. Item ex data recta ascensione cuiuslibet puncti ascensionem eiusdem obliquam, & contra ex obliqua ascensione data rectam eruere: ac denique ex utralibet cognita punctum Eclipticæ respondens assignare. Ex centro igitur H, circulus quantuscunque describatur KLMN, cum duabus diametris sese ad angulos rectos secantibus KM, LN. Sumpto autem arcu MP, duplo maximæ declinationis, id est, grad. 47. ducatur recta KP, secans HL, in Q. Et quia iuncta recta PH, & angulus PHM, maximæ declinationis duplicatæ, duplus est anguli HKQ; erit HKQ, angulus maximæ declinationis, ac proinde HQK, angulus complementi maximæ declinationis. Quoniam autem est, ut KH, sinus anguli HQK, complementi maximæ declinationis in partibus sinus totius KQ, ad HQ, sinum anguli HKQ, maximæ declinationis in eisdem partibus, ita KH, sinus totus ad sinum HQ, in partibus sinus totius KH, erit ex ijs, quæ in Lemmate 49. Num. 19. demonstrauimus, HQ, sinus differentie ascensionalis principij γ , vel γ , (hoc

Figura constructa continet omniam punctum Eclipticæ ascensiones rectas & obliquas.

a 10. terti.

C, & rectam per quodcunque punctum Eclipticę ductum positus (2 puncto C, quod est principium V, versus D, progrediendo, id est, secundum successionem signorum) metiatur ascensionem rectam illius puncti Eclipticę: arcus vero inter quaslibet duas rectas interiectus ascensio recta sit arcus, Eclipticę inter easdem duas rectas positi. Eadem deinde rectę eodem modo secabunt circulum KLMN, initio descriptum, in ascensionibus obliquis, ita ut rectę ex centro H, per puncta sectionum illarum rectarum cum circulo KLMN, emissę constituat in centro H, angulos ascensionum obliquarum. Quod hunc in modum demonstrabimus.

DESCRIBATUR ex E, circulus $d\beta\epsilon$, circulo KLMN, omnino æqualis, qui à rectis ex E, egredientibus secabitur quoque in ascensiones rectas, cum ambo circuli ABCD, $d\beta\epsilon$, similiter secantur, ex scholio propof. 22. lib 3. Eucl. In primis igitur, Mb, esse ascensionem obliquam initij σ , in altitudine poli assumpta, cuius nimirum angulus est HQE, ita perspicuum fiet. Ducta recta EY, ipsi Hb, parallela, quoniam æquales sunt Hb, EY, cum semidiametri sint æqualium circulorum; erunt quoque HE, bY, parallelę & æquales. Quia vero est, ut QH, sinus complementi altitudinis poli ad HE, sicut altitudinis poli, respectu sinus totius QE, ita recta QH, quam paulo ante ostendimus esse sinum differentię ascensionalis principii σ , in latitudine grad. 45. respectu sinus totius KH, ad HE; erit ex iis, quę in Lemmate 49. Num. 20. demonstrauimus, HE, sinus differentię ascensionalis principii σ , in latitudine proposita. Igitur & Yb, ipsi HE, ostensa æqualis, sinus erit differentię ascensionalis principii σ , in latitudine data. Cum ergo Yb, sinus sit arcus Y β , erit Y β , differentia ascensionalis principii σ , in data regione. Est autem $d\beta$, quadrans, ascensio recta principii σ . Igitur ablata differentia ascensionali Y β , (Nam ascensiones obliquę ab V, vsque ad σ , minores sunt rectis, ut in Lemmate 49. Num. 22. ostendimus,) reliquus arcus dY, ascensionem obliquam initij σ , dabit, cui æqualis est arcus Mb, propter angulos in centris dEY, MHb, qui æquales sunt, propter parallelas EY, Hb.

a 33. primi.

b 26. tertij.

c 29. primi.

d 33. primi.

e 29. primi.

f 4. sexti.

g 26. tertij.

h 33. primi.

i 29. primi.

k 4. sexti.

l 26. tertij.

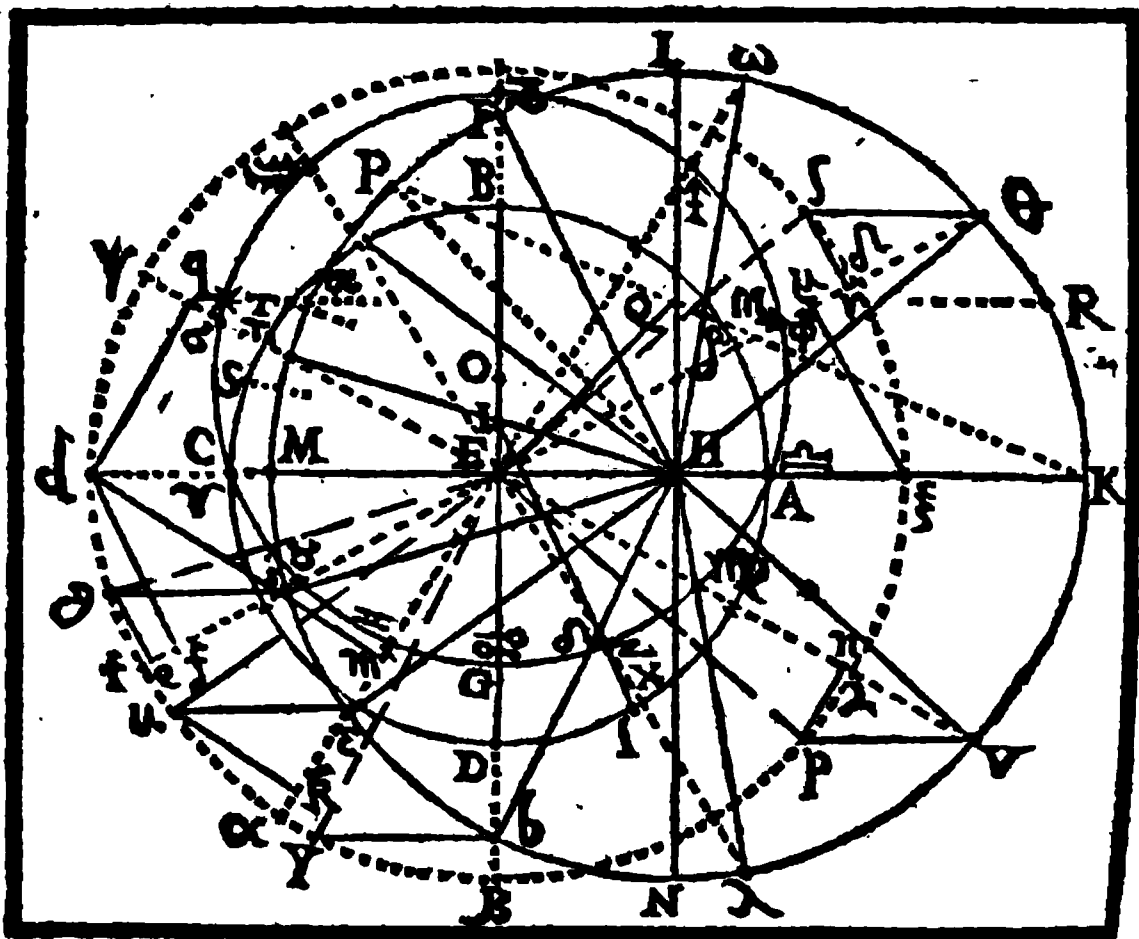
AT arcum M ϵ , esse ascensionem obliquam initij π , ita planum faciemus. Ducta Eu, parallela ipsi E ϵ , d erit rursus iuncta u ϵ , æqualis, & parallela ipsi HE. Demissis ite d m, u k, ad E α , perpendicularibus, erunt triangula Edm, e u k, æquiangula, quod anguli m, k, recti sint ϵ & d E m, u e k, internus, & externus, æquales. Ostensę enim sunt parallelę u ϵ , & HE. Igitur erit, ut Ed, sinus totus ad d m, sinum ascensionis rectę $\delta\alpha$, initij π , ita e u, sinus differentię ascensionalis initij σ , in data regione, ad u k; ac proinde, ut in Lemmate 49. Num. 18. monstratum est, erit u k, sinus differentię ascensionalis initij π , in data regione, & arcus u α , differentia ascensionalis, ideoque d u, ascensio obliqua principij π , cui æqualis est arcus M ϵ .

ITEM arcum Mi, ascensionem obliquam esse initij γ , sic probabitur. Ducta Eg, ipsi Hi, parallela, erit rursus iuncta gi, æqualis, & parallela ipsi HE. Demissis item d f, g e, ad E t, perpendicularibus, erunt triangula Edf, lge, æquiangula, ob rectos angulos f, e, i & angulos d Ef, g i e, internũ & externum, æquales. Igitur erit ut Ed, sinus totus ad d f, sinum ascensionis rectę d t, principij γ , ita i g, sinus differentię ascensionalis principij σ , in data regione, ad g e; atque idcirco, ut in Lemmate 49. Num. 18. ostendimus, erit g e, sinus differentię ascensionalis initij γ , ideoque arcus g t, in data regione differentię ascensionalis, & d g, ascensio obliqua principij γ , cui æqualis est arcus Mi.

RVR.

- a 33. primi.** R V R S V S arcum MV, ascensionem esse obliquam principii η , eodem modo demonstrabimus. Ducta enim Ep, ipsi HV, parallela, erit, ut prius, iuncta recta pV, ipsi HE, æqualis ac parallela. Demissis item d q, p n, ad EV, perpendicularibus, erunt triagula Edq, Vpn, æquiagula, quod anguli q, n, sint recti, & dEq, pVn, æquales, externus, & internus. Igitur erit, ut E d, sinus totus ad dq, sinu ascensionis rectæ d n, principii η , ita Vp, sinus differentie ascensionalis principii η , in data regione, ad pn. Est ergo ex ijs, quæ in Lemmate 49. Num. 18. ostendimus, p n, sinus differentie ascensionalis principii η , in eadem regione; ideoq; arcus p γ , differentia erit ascensionalis; & dp, ascensio obliqua initii η , cui æqualis est arcus MV.

A D extremum (Nam in omnibus semper eadem demonstrandi ratio usurpabitur) arcum K θ , esse ascensionem principii η , obliquam à principio ω , nume-



- a 33. primi.** ratam, ac proinde addito semicirculo MNK, totum arcum MK θ , esse eiusdem principii η , obliquam ascensionem à principio ω , numeratam, eodem prorsus modo demonstrabimus. Ducta enim Es, ipsi H θ , parallela, erit iterum iuncta recta θ f, ipsi HE, æqualis & parallela. Demissis item $\xi\mu$, fr, ad E θ , perpendicularibus, erunt triagula E $\xi\mu$, θ fr, æquiangula, propter rectos angulos μ , r, & æquales ξ E μ , f θ r, alternos. Igitur erit, ut E ξ , sinus totus ad $\xi\mu$, sinum ascensionis rectæ ξ d, initii η , ab initio ω , numeratæ, ita θ f, sinus differentie ascensionalis principii η , vel θ , in regione data, ad fr. Ex ijs ergo, quæ in Lemmate 49. Num. 18. demonstrata sunt, erit fr, sinus differentie ascensionalis principii η , ab initio ω , numeratæ, in eadem regione; ac propterea arcus θ f, differentia erit ascensionalis. Et quoniam, ut in Lemmate 49. Num. 12. monstratum est, ascensiones obliquæ à ω , usque ad ω , maiores sunt, quam rectæ, si ad rectam ascensionem ξ d, differentia dicta θ f, adiciatur, erit ξ f, ascensio obliqua principii η , cui æqualis est arcus KO.
- a 26. terti.** DE TVR iam punctum Z, quodcunque Eclipticæ, initium, v.g. Ω . pro-

positumque sit ex superiore figura eius rectam ascensionem inuenire. Ex E, centro Aequatoris, per datum punctum Z, recta ducatur EZ, secans Aequatorem in X, eritque CX, ascensio recta dati puncti, vt Can. 4. Num. 5. demonstratum est. Quod si eiusdem puncti ascensio obliqua in regione, cuius poli altitudinis angulus est HQE, desideretur, ducemus rursum ex E, centro Aequatoris per datum punctum Z, rectam. Hæc enim ex circulo KLMN, ascensionem obliquam abscindet Mλ, vt proxime ostendimus. Præterea si ex data ascensione recta obliquam iubeamur eruere, numerabimus in Aequatore rectam ascensionem datam ex C, vsque ad X. Recta enim ex E, centro Aequatoris per X, emissæ ex circulo KLMN, ascensionem obliquam abscindet Mλ. At vero si recta ascensio ex obliqua queratur, numeretur data obliqua ascensio in circulo KLMN, ex M, vsque ad λ. Nam recta Eλ, auferet ex Aequatore ascensionem rectam CX. Postremo si data ascensione siue recta, siue obliqua, punctum Eclipticæ, cui congruat, inueniendum sit, numeranda erit data ascensio, recta quidem in Aequatore ex C, vsque ad X, obliqua vero in circulo KLMN, ex M, vsque ad λ, & per finem numerationis, & centrum E, recta ducenda secans Eclipticam in Z. Nam recta ex polo Eclipticæ I, per Z, ducta abscindet ex Aequatore arcum CI, cui arcus Eclipticæ Cz, in sphaera æqualis est, quod ad numerum graduum attinet.

Ascensionem rectam, & obliquam cuiusvis puncti Eclipticæ & æquatoris data, alteram, vna est puncto Eclipticæ respondens ex superiore figura repetita.

12. DE descensionibus porro arcuum, punctorumque Eclipticæ ex prædicta figura inquirendis nihil præcipimus. Quoniam enim, vt in Lemmate 49. Num. 14. dictum est, descensio cuiusvis arcus æqualis est ascensioni arcus oppositi, & æqualis, inquirenda erit ascensio arcus oppositi pro descensione propositi arcus.

Descensio obliqua vt reperitur ex figura præcedente.

13. EX eadem hac figura facile demonstrabimus, quaternos arcus Eclipticæ æquales, quorum bini ab æquinoctialibus punctis, vel tropicis, æqualiter distant, habere ascensiones rectas æquales: quod in Lemmate etiam 49. Num. 6. demonstraui. Quoniam enim arcus Aequatoris Cπ, Ap, continentes v.g. grad. 30. æquales sunt, per quorum extrema puncta π, ρ, rectæ emissæ ex I, polo Eclipticæ (Hæ rectæ confusionis vitandæ gratia ductæ non sunt) exhibent arcus Eclipticæ Cδ, Aφ, arcus v.g. χ, & υ; est autem punctum I, in diametro Aequatoris BD, præter eius centrum E, eruat ex theor. 5. scholii 29. lib. 3. Eucl. anguli, quos rectæ illæ cum BD, constituerent, æquales. Igitur cum eædem illæ dux rectæ pertingant ad δ, φ, faciantque in puncto I, præter centrum O, Eclipticæ angulos æquales, vt ostensum est; erunt per idem theorema, arcus Eclipticæ Cδ, Aφ, æquales. Quocirca cum rectæ Eδ, Eφ, cadentes ex E, puncto præter centrum Eclipticæ O, abscindant arcus æquales Cδ, Aφ, erunt per idem theorema, anguli FEδ, FEφ, æquales; ideoque ex rectis reliqui ∠Ed, ∠Eξ, æquales quoque in centro E, Aequatoris, vel circuli dβξ, concentrici. Quamobrem arcus d∠, ξδ, hoc est, ascensiones rectæ arcuum æqualium Eclipticæ Cδ, Aφ, æquales erunt. Et quia rectæ δE, φE, productæ transeunt per puncta Eclipticæ opposita, hoc est, per principia ηγ, & ζ, suntque arcus ξγ, δζ, arcubus d∠, ξδ, æquales, ob angulos ad verticem, E, æquales; erunt omnes quatuor ascensiones rectæ d∠, δζ, ξγ, quatuor æqualium arcuum Eclipticæ, nimirum quatuor signorum χ, υ, ηγ, & ζ, æqualiter distantium a punctis æquinoctialibus C, A, vel tropicis F, G, æquales.

Quaternos arcus Eclipticæ æquales a punctis æquinoctialibus vel tropicis æqualiter distantes habere ascensiones rectas æquales.

a 26. tertij.

b 26. tertij.

E A D E M prorsus ratione ostendemus angulos FE ≈, FE⊥, esse æquales, quibus demptis ab æqualibus FEδ, FEφ, æquales erunt reliqui δE ≈, φE⊥. Ergo, vt prius, rursum æquales erunt quatuor ascensiones rectæ quatuor arcuum

*Arcus Eclipticæ
æquales ab alteru-
tro punctorum æqui-
noctialium,
æqualiter distan-
tium habere ascen-
siones obliquas
æquales.*

arcuum æqualium, signorum videlicet π , γ , Ω , & η . Atque ita de cæteris.

14. **I N F E R T V R** ex eadem figura, ascensiones obliquas duorum arcuum Eclipticæ æqualium ab alterutro punctorum æquinocetialium æqualiter distantium, esse inter se æquales. Sint enim æquales arcus Eclipticæ $A\phi$, $A\eta$, à principio Ω , æqualiter distantes, hoc est, respondeant arcibus in sphaera æqualibus à principio Ω , æqualiter distantibus. Dico eorum ascensiones obliquas $K\theta$, KV , æquales esse. Quoniam enim eorum ascensiones rectæ æquales sunt, ut Num. 13. ostendimus, erunt anguli θEH , VEH , æquales. Cum ergo punctum E , sit præter H , centrum circuli $KLMN$, in eius diametro; erunt per theor. 5. scholii propof. 29. lib. 3. Eucl. arcus $K\theta$, KV , æquales. Eodem argumento concludemus, ascensiones obliquas $K\omega$, $K\lambda$, arcuum Eclipticæ æqualium, $A\pi$, AZ , æquales esse; ac proinde ablatiis æqualibus $K\theta$, KV , reliquas quoque ascensiones $\theta\omega$, $V\lambda$, æqualium arcuum $\phi\pi$, ηZ , æquales esse. Et sic de reliquis.

*Arcus Eclipticæ
in semicirculo a-
scendente tanto
minores habere
ascensiones obli-
quas rectis eo-
rundem ascen-
sionibus, quæ ma-
iores rectis sunt
ascensiones obli-
quas arcuum æ-
qualium opposi-
torum, vel cū il-
lis ab eodem tro-
pico puncto equa-
liter distantiam
& in semicirculo
descendente exi-
stentiam.*

15. **P R A E T E R E A** ex eadem figura colligere licebit, arcus Eclipticæ æquales ab alterutro tropicorum punctorum æqualiter distantes, vel per diametrum oppositos, in æquales habere ascensiones obliquas, minores quidem in semicirculo ascendente à γ , per V , usque ad Ω , maiores vero in semicirculo descendente à Ω , per Ω , usque ad γ . Item illas tanto esse minores ascensionibus rectis eorundem arcuum, quanto hæ maiores sunt. Sint enim duo arcus æquales $\gamma\pi$, $\eta\Omega$, à tropico puncto G , æqualiter remoti. Et quia eorum ascensiones rectæ æquales sunt, ut Num. 13. ostensum est, erunt anguli γEa , $VE\lambda$, æquales. Cum ergo punctum E , sit in diametro circuli $KLMN$, præter eius centrum H , erit per Lemma 32. arcus ie , minor arcu $V\lambda$. Eademque ratio ne probabitur ascensio obliqua cuiusvis arcus in semicirculo Eclipticæ FCG , ascendente, minor arcu æquali in semicirculo descendente GAF , qui æqualiter cum illo ab eodem puncto tropico distet. Quia vero arcus $\gamma\pi$, $\eta\Omega$, æquales, & æqualiter à puncto tropico G , distantes, æqualiter quoque à punctis æquinocetialibus C , A , distant; habet autem arcus $\eta\Omega$, cum arcu $\eta\pi$, æquali, & æqualiter ab eodem puncto æquinocetiali A , remoto, æqualem ascensionem obliquam, ut Num. 14. monstratum est: habebit quoque arcus $\gamma\pi$, minorem obliquam ascensionem arcu æquali $\eta\pi$, qui illi oppositus est, cum æqualiter à punctis æquinocetialibus C , A , secundum successionem signorum distent. Eademque ratione quilibet arcus in semicirculo Eclipticæ FCG , minorem habebit ascensionem obliquam arcu æquali in semicirculo GAF , qui illi oppositus sit.

a 5. primi.
b 29. primi.
c 26. tertij.

*Ascensiones obli-
quas duorum ar-
cuum Eclipticæ
æqualium oppo-
sitorum, vel æ-
qualiter ab eodẽ
puncto tropico
distantium simul
sumptæ æquales
sunt rectis earum
de ascensionibus*

D E I N D E, quia in Isoscele $iH\theta$, anguli i, θ , æquales sunt, & his æquales alterni anguli iEg , θEf , erunt quoque differentie ascensionales gt , $f\delta$, arcuum oppositorum æqualium $C\gamma$, $A\eta$, æquales; idemque quanto minor est ascensio obliqua dg , vel Mi , recta ascensione dt , tanto maior erit ascensio obliqua gf , vel $K\theta$, ascensione recta $\xi\delta$. Cum ergo ascensio obliqua $K\theta$, æqualis sit ostensa ascensioni obliquæ KV , erit quoque ascensio obliqua Mi , arcus $C\gamma$, tanto minor, quàm recta, quanto ascensio obliqua KV , Arcus $A\eta$, æqualis, & æqualiter cum illo à tropico puncto G , recedentis, minor est ascensione recta $\xi\gamma$, eiusdem arcus. Eadem prorsus ratio est in cæteris arcibus æqualibus, siue oppositis, siue æqualiter ab eodem puncto tropico recedentibus.

16. **P O S T R E M O** ex his omnibus sequitur, ascensiones obliquas duorum arcuum Eclipticæ oppositorum, vel ab eodem tropico puncto æqualiter distantium simul sumptas, æquales esse ascensionibus rectis eorundem arcuum simul

mul sumptis : quia nimirum quanto vnus ascensio minor est ascensione eiusdem recta , tanto alterius maior est.

S C H O L I V M.

1. PER Analemma ascensiones , descensionesque obliquas punctorum Eclipticae , stellarumque hoc modo inuestigabimus. Repetatur figura , quam in scholio precedenti Canonis Num. 5. descripsimus , in qua Meridianus ANCM , eiusque centrum D ; Aequatoris diameter AC : Ecliptica EP , vel kl ; & axis mundi gh . Si igitur punctum Eclipticae , cuius ascensio obliqua queritur , fuerit in semicirculo descendente , complementum eius distantia à principio ϖ , numeretur ab E , principio \odot , vsque ad i , & ex i , ad EP , perpendicularis demittatur i F , & per F , Aequatoris diametro AC , parallela agatur GH , qua diameter erit paralleli per punctum , in quo numeratio terminata fuit , descripti ; secet autem GH , Horizontis diametrum aZ , in b . & axem mundi gh , in d . Denique ex d , per G , H , semicirculo paralleli descripto GpH , ducantur ex b , F , ad GH , perpendiculares bp , Fq . Erit ergo arcus pq , ascensio obliqua arcus Ecliptica à principio ϖ , versus \odot , numerati , cuius nimirum sinus est DF , qualis est arcus r i , inter perpendiculares Dr , F i , interceptus , ut lib. 1. Lemmate 49. Num. 17. ostensum est . Si igitur arcum pq , ex semicirculo detraxeris , reliqua erit ascensio obliqua arcus à principio φ , vsque ad punctum Ecliptica puncto F , respondens secundum signorum seriem numerati . Et quia eandem ascensionem obliquam habet arcus à principio ϖ , versus \odot , numeratus , qui aequalis sit arcui , cuius sinus est DF , ab eodem initio ϖ , versus \odot , numerato , ut paulo ante in hoc Canone Num. 14. monstratum est ; si ascensio inuenta a pq . ad semicirculum adijciatur , prodibit ascensio obliqua puncto Eclipticae , quod tanto intervallo à principio ϖ , versus \odot , recedit , quanto punctum puncto F , respondens ab eodem initio ϖ , versus \odot , abest .

Ascensiones , descensionesque obliquas ex Analemma elicere.

SI vero punctum Eclipticae , cuius ascensio obliqua inuenienda est , in semicirculo ascendente extiterit , numerandum erit eius à principio φ , distantia complementum à k , principio \odot , vsque ad m , & ex m , ad kl , perpendicularis ducenda m n , & rursus per n , diametro Aequatoris AC , parallela extendenda VX , diameter nimirum paralleli per punctum , in quo terminata fuit numeratio , transcurrentis , secans Horizontis diametrum in T , & axem mundi in f . Nam si ex f , per V , X , semicirculus paralleli describatur VX , erit , ut lib. 1. Lemmate 49. Num. 17. demonstrauimus , ipsius arcus $\pi \xi$, inter perpendiculares T π , n ξ , ex T , n , ad VX ,eductas interceptus , ascensio obliqua arcus Eclipticae à principio φ , versus \odot , numerati , cuius sinus est Dn , qualis est arcus sm , inter perpendiculares Df , nm , interceptus . Si igitur ascensio obliqua inuenta ex integro circulo detrahatur , reliqua fiet ascensio obliqua arcus Eclipticae à principio φ , vsque ad punctum , quod puncto n , respondet , secundum successionem signorum numerati . Et quia eandem ascensionem obliquam habet arcus à principio φ , versus \odot , numeratus , qui aequalis sit arcui , cuius sinus est Dn , ab eodem initio φ , versus \odot , numerato , ut Num. 14. huius Canonis ostensum est , congruet eadem ascensio inuenta a puncto Eclipticae , quod tanto intervallo à principio φ , versus \odot , abest , quanto punctum , quod ipsi n , respondet , ab eodem initio φ , versus \odot , remouetur .

ALITER. Inuenta puncti Eclipticae dati , vel stella declinatione , ut Canone 3. traditum est , numeretur ea ex A , & C , quamcunque in partem eandem vsque ad G , H , ducaturque diameter paralleli GH , per datum Ecliptica punctum , vel stellam transcurrentis , secans axem mundi in d , & Horizontis diametrum in b . Et quoniam Gb , est sinus versus arcus semidiurni , erit db , sinus rectus differentia inter

Inuentio differentiae ascensionis dati puncti Eclipticae , vel stellae , ex Analemma.

H h h h

arcum

arcum semidiurnum paralleli, & arcum semidiurnum Aequatoris, cui debetur sinus totus Qd . Cum ergo, ut lib. 1. Lemmate 49. Num. 15. ostendimus, eadem sit differentia ascensionalis, qua inter arcum semidiurnum puncti, vel stelle, & arcum semidiurnum Aequatoris; erit quoque db , sinus differentia ascensionalis stelle, vel puncti Eclipticae dati. Si igitur datum punctum, vel stella declinet in boream, auferatur differentia ascensionalis inuenta ex ascensione recta stelle eiusdem, aut puncti Canone 4. inuenta, vel si declinet in austrum stella, vel datum punctum, adiciatur ad rectam ascensionem. Relinquetur enim, vel conflabitur ascensio obliqua, ut ex ijs constat, qua lib. 1. in Lemmate 49. Num. 15. diximus. Nihil autem interest utram in partem, borealem, vel australem, declinatio supputetur à punctis A, C , cum puncta opposita eandem habeant differentiam ascensionalem, ut ibidem traditum est.

In qua celi parte initium Arietis existat, ex cognita ascensione obliqua cognoscere.

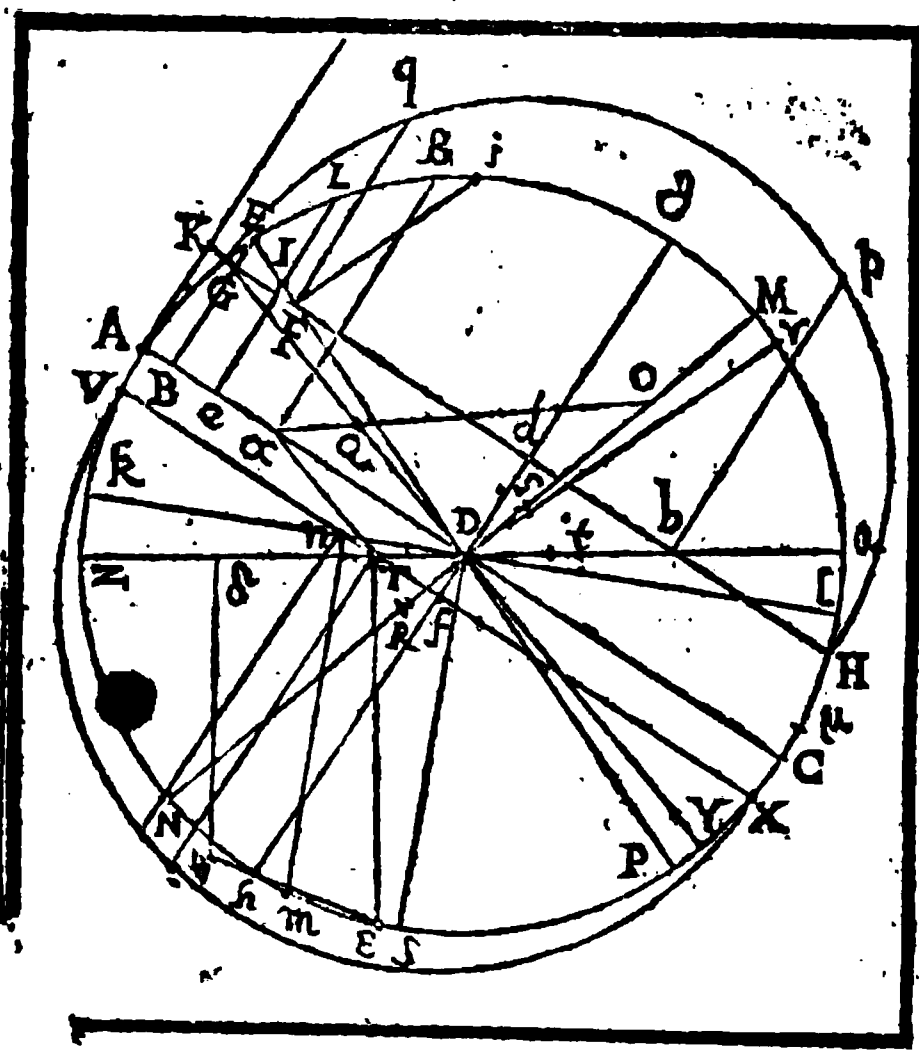
2. VT autem ex cognita ascensione obliqua alicuius puncti Eclipticae arcum Eclipticae respondentem eruiamus,

explicanda prius sunt nonnulla. Primum enim sciendum est, quando ascensio obliqua minor est quadrante, principium V , existere inter orientem, ac Meridianum supra Horizontem: quando est quadrans, in ipso Meridiano supra Horizontem: quando maior quadrante, sed semicirculo minor, inter Meridianum supra Horizontem, & occidentem: quando semicirculo maior, sed minor tribus quadrantibus, inter occidentem, & Meridianum infra Horizontem: quando tres complectitur quadrantes, in ipso Meridiano sub Horizonte: quando denique tribus quadrantibus maior, inter Meridianum sub Horizonte, & orientem.

DEINDE non ignorandum est, quando initium

V , est inter orientem & Meridianum supra Horizontem, punctum Eclipticae in Meridiano existens esse australe, in Horizonte vero orientali boreale: quando in Meridiano supra Horizontem, punctum in Horizonte orientali esse boreale: quando inter Meridianum supra Horizontem, & Occidentem, tam punctum in Meridiano, quam in Horizonte orientali esse boreale: quando in occidente, punctum in Meridiano esse boreale: quando inter Occidentem & Meridianum sub Horizonte, punctum in Meridiano sub Horizonte, punctum in Meridiano esse boreale, & in Horizonte orientali australe: quando in ipso Meridiano sub Horizonte, punctum in Horizonte orientali esse australe: quando denique inter Meridianum sub Horizonte, & orientem, tam in Meridiano, quam in Horizonte orientali, esse australe. Quae omnia

Sicut puncti Eclipticae tam in Meridiano supra Horizontem, quam in Horizonte orientali, ex si in principij Arietis, cognoscere.



nia in sphaera materiali perspicua sunt.

3. H I S cognitis, explorabimus arcum Ecliptica ab γ , secundum signorum successionem numeratum, qui data ascensioni obliqua congruat, hoc modo. Si ascensio obliqua maior est quadrante, sed semicirculo minor, detrahatur ex semicirculo; si maior semicirculo, sed minor tribus quadrantibus, detrahatur ex ea semicirculus; si denique maior tribus quadrantibus, dematur ex integro circulo: hac enim ratione habebimus semper arcum Aequatoris inter principium γ , & Horizontem, siue orientalem, siue occidentalem, quadrante minorem. Huius arcus relictus, vel ipsiusmet ascensionis obliqua, si quadrante minor est, accipiat in diametro Aequatoris AC, sinus rectus Da: quod facile fiet, si ex g, versus A, ipsa ascensio obliqua quadrante minor, vel arcus relictus numeretur usque ad β , & ex β , ad AD, perpendicularis demittatur βa . hac enim sinus rectus Da, quem volumus, abscindet: eritque punctum a, illud, in quod perpendicularis ex initio γ , in planum Meridiani demissa cadit, cum principium γ , existat tunc in β , si semicirculus A β C, cogitetur esse rectus ad Meridianum, hoc est, idem, qui semicirculus Aequatoris: Atque hoc quidem, quando ascensio obliqua data semicirculo minor est. Nā ea existente maiore, punctum a, erit illud, in quod perpendicularis ex principio γ , in Meridiani planum demissa cadit: propterea quod quantum initium γ , sub Horizonte ex una parte deprimatur, tantum ex opposita parte principium γ , supra eundem attollitur.

Ascensioni obliquae datae arcum Eclipticae respondentem beneficio Analématis exhibere.

H O C posito, erit reliquus arcus βA , is, qui in Aequatore inter idem principium γ , vel γ , & Meridianum supra Horizontem interijcitur, hoc est, ascensio recta illius puncti Ecliptica, quod tunc Meridianum supra Horizontem possidet, cuius sinus rectus $\alpha\beta$, ascensio, inquam, recta ab γ , vel γ , inchoata. Ex hac ascensione recta inveniēda est declinatio illius puncti, quod tunc in Meridiano reperitur, & cui ea ascensio recta convenit, ut in scholio praecedentis Canonis Num. 5. traditum est, hac videlicet ratione. Sinui $\alpha\beta$, aequalis recta accipiat $D e$, & ad AD, perpendicularis excutitur e I, cui ex tangente AK, aequalis abscindatur AK. Recta enim KD, arcum declinationis AG, quae sita abscindet, ut loco citato demonstravimus. Hac declinatio erit borealis, quando data ascensio obliqua est maior quadrante, & tribus quadrantibus minor; australis vero, quando obliqua ascensio data quadrante minor est, vel tribus quadrantibus maior, ut Num. 2. diximus, & liquido ex sphaera materiali colligitur. Recta autē ex G, per centrum D, ducta, erit tunc communis sectio Ecliptica, ac Meridiani. Et quoniam Ecliptica ad Meridianum inclinata est, nisi quando alterum punctorum tropicorum in Meridiano existit supra Horizontem, & alterum infra, (nam tunc enim Ecliptica ad Meridianum recta est, quod Meridianus per eius polos incedat) cadent oēs perpendiculares ex punctis Eclipticae ad planum Meridiani demissa in Ellipsim, per propositionē 24. lib. 1. Gnomonices nostrae, quorum unum est a, in quod cadit perpendicularis ex principio γ , vel γ , demissa, cuius Ellipsis maior axis est GT, minor autē in diametro MN, ad GT, perpendiculari existit, qui sic reperietur. Intervallo DG, semissis maioris axis, sumatur beneficio circini ex a, in MN, punctum O, & recta ducatur aO, secans GT, maiorem axē in Q. Nam a Q, est semissis minoris axis, quasi ex D, transferatur in utramque partē recta MN, usque ad R, S, erit RS, minor axis, ex Lemmate 50. lib. 1. Si igitur per Lemma 52. inveniatur in Horizontis diametro Za, puncta T, t, per qua dicta Ellipsis transit, cadet perpendicularis ex altero eorum ad Meridianum erecta, nimirum ex T, si Ecliptica ex parte australi Horizontem secat, in punctum Eclipticae in Horizonte orientali tunc existens. Quod si ducta recta Ta, aequalis sumatur T δ , & ad ZD, perpendiculares excitentur T ϵ , $\delta\theta$. ita ut $\delta\theta$, ipsi a β , aequalis sit, erit ducta recta $\theta\epsilon$, aequalis chorda arcus Eclipticae inter punctum Horizontis T, & principium γ , vel γ , interiecti, cum aequalis sit recta intercepta inter perpendiculares ex T, a, emissas ad planum Meridiani, quae quidem chorda est dicti arcus. Atque ita si beneficio chorda $\theta\epsilon$, ex aliquo pun-

a 15. 1.
Theod.

Et, ut ex a , abscindatur arcus $a\mu$, erit hic arcus Ecliptica prædictæ æqualis, neque adeo si à principio V , vel α , (prout videlicet punctum a , respondet initio V , vel α ,) dictus arcus numeretur, terminabitur numeratio in puncto, quod tunc in Horizonte reperitur, & ex quo perpendicularis demissa in planum Meridiani in T , incidit. Eodem pacto si Ecliptica ex parte boreali Horizontem secat, reperietur punctum Ecliptica tunc in Horizonte existens, punctoque t , respondens, si ducta recta $t a$, æqualis recta sumatur in Za , &c.

I N V E N T O puncto Ecliptica, quod puncto T , vel t , respondet, hoc est, arcu inter principium V , vel α , & Horizontem orientalem intercepto, reperiemus arcum Ecliptica data ascensionis obliquæ respondentem hoc modo. Quando data ascensio obliqua minor est quadrante, respondebit punctum a , initio V , & declinatio puncti in Meridiano existentis erit australis, punctumque Ellipsis boreale t , assumendum est, atque arcus inuentus, qui nimirum inter perpendiculares ex t , a , ad planum Meridiani emissas interceptus, erit is, qui queritur. Quando vero ascensio obliqua maior est quadrante, & semicirculo minor, respondebit rursus punctum a , principio V , sed declinatio puncti in Meridiano existentis erit borealis, sicut & punctum, quod in Horizonte orientali tunc reperitur, ac proinde punctum in Horizonte occidentali

existens, cui principium V , vicinius est, erit australe, idemque punctum Ellipsis australe T , assumendum. Quare arcus Ecliptica inuentus, qui nimirum inter perpendiculares ex T , a , ad planum Meridiani emissas interijciatur, ex semicirculo deductus relinquet arcum quæsitum à principio V , secundum successum signorum numerandum. Quando autem ascensio semicirculo maior est, sed tribus quadrantibus minor, respondebit punctum a , principio α , & declinatio puncti in Meridiano existentis erit borealis, punctumque Ellipsis australe T , assumendum, atque arcus Ecliptica inuentus, qui nimirum inter perpendiculares ex T , a , ad planum Meridiani emissas includitur, æqualis est in figura arcui $a\mu$, adijciendus semicirculus, ut conficiatur arcus quæsitus ab V , inchoatus. Quando denique ascensio tribus quadrantibus maior est, respondebit rursus punctum a , principio α , sed declinatio puncti in Meridiano tunc existentis erit australis, quemadmodum & punctum in Horizonte orientali existens, ac proinde punctum in Horizonte occidentali existens, cui principium α , vicinius est, boreale erit, idemque punctum Ellipsis boreale t , assumendum. Quocirca arcus Ecliptica inuentus, qui videlicet inter perpendiculares ex t , a , ad planum Meridiani erectas ponitur, (cui æqualis est arcus oppositus inter principium V , sub Horizonte, & Horizontem orientalem

talem interiectus) ex integro circulo subtractus relinquet arcum quæsitum à principio Ψ , secundum signorum successionem numerandum.

Q V O D si ascensio obliqua proposita sit quadrans, existat initium Ψ , in Meridiano supra Horizontem in puncto A , maiorque axis Ellipsis erit AC , minor autem, segmentum axis mundi gh , à diametris parallelorum σ , & ρ , abscissum, ut ex propof. 24. lib. 1. nostra Gnomonice constat, propterea quod inclinatio Ecliptica ad Meridianum tunc est æqualis complemento maxima declinationis. Inuentis ergo rursus punctis, in quibus Ellipsis Horizontem secat, assumendum est boreale. Arcus enim inuentus, qui videlicet interijcitur inter perpendicularem ex eo puncto boreali ad Meridianum erectam, & punctum A , erit quæsitus. Si vero ascensio contineat tres quadrantes, existet primum punctum ω , in Meridiano supra Horizontem, id est, in puncto A , fietque eadem Ellipsis, qua antea, sed eius punctum in Horizonte australe assumendum est, & arcui inuento, qui intercipitur inter perpendicularem ex eo puncto australi ad Meridianum erectam, & punctum A , adijciendus semicirculus, ut quæsitus arcus prodeat ab Ψ , numerandus. Si denique ascensio sit semicirculus, erit quæque arcus Ecliptica ei respondens, semicirculus. Quæquidem omnia ex ijs, qua Num. 2. diximus, & ex sphaera materiali facile colliguntur.

4. **E X** doctrina sinuum idem assequemur, hoc modo. Si per punctum Ecliptica, vel centrum stellæ, cum oritur, vel occidit circulus maximus ducatur, instar Horizontis cuiusdam recti, erit (ut ex sphaera materiali constat) arcus Aequatoris inter illum circulum, & Horizontem positus, differentia ascensionalis, descensionalisve, cum ascensio, descensione recta ab Ψ , secundum successionem signorum progrediendo terminetur in illo circulo maximo, obliqua vero in Horizonte: qua differentia supputanda erit in triangulo sphaerico rectangulo, cuius unum latus est ipsa differentia; & alterum, arcus prædicti circuli maximi inter Aequatorem, punctumque Ecliptica, vel stellam interiectus, declinationem eiusdem puncti, stellæve metiens; basis denique arcus Horizontis inter Aequatorem, & punctum Ecliptica, vel stellam inclusus, latitudinem metiens ortivam, aut occiduum: hoc scilicet modo. Repetatur 1. figura huius Canonis, in qua ascensio recta primi puncti M , est arcus CDP , obliqua vero CDY , & differentia ascensionalis PY , atque PZ , declinationis arcus. Si igitur per 1. modum problematis 10. triang. sphær. ultimi Lemmatis, fiat ut sinus totus ad tangentem complementi anguli PYZ , quem Aequator cum Horizonte facit, & in proposito casu semper acutus est, (Cum enim omnes arcus sint quadrante minores, quippe cum metiantur declinationem, differentiam ascensionalem, & latitudinem ortivam, qua omnes complectuntur pauciores gradus, quam 90. erunt duo anguli Y, Z , acuti, ex propof. 28. nostrorum triang. sphær.) hoc est, ad tangentem altitudinis poli, ita tangens declinationis PZ , ad aliud, producet sinus differentie ascensionalis PY . Hac ratione inueniri differentiam ascensionalem, demonstravimus etiam sine triangulis sphaericis in Lemmate 49. Num. 17. Quod si nolueris uti tangentibus, inveniatur eadem differentia, ut in eodem Lemmate Num. 18. demonstratum est, si fiat ut sinus totus ad sinum ascensionis rectæ dati puncti Eclipticæ, ita sinus differentie ascensionalis initii σ , vel ρ , in data regione (qui sinus reperietur ex 1. modo problematis 10. triang. sphær. ut dictum est: ita ut solus hic sinus per tangentes quærendus sit.) ad aliud. Inveniatur enim hoc modo sinus differentie ascensionalis dati puncti Ecliptica. Eadem differentia reperietur ut in eodem Lemmate Num. 20. ostendimus, hac ratione. fiat ut sinus totus ad tangentem altitudinis poli propositæ, ita sinus differentie ascensionalis dati puncti Eclipticæ in altitudine poli grad. 45. (quam differentiam offeret Tangens declinationis in tabula Sinuum, ut Num. 19. in eodem Lemmate 49. probavimus) ad aliud. Quartus enim numerus erit sinus differentie ascensionalis quæsitæ.

Ascensio obliqua
quam dati puncti
Eclipticæ, aut
stellæ per sinus
inquirere.

Differentia ascensionalis
invenio

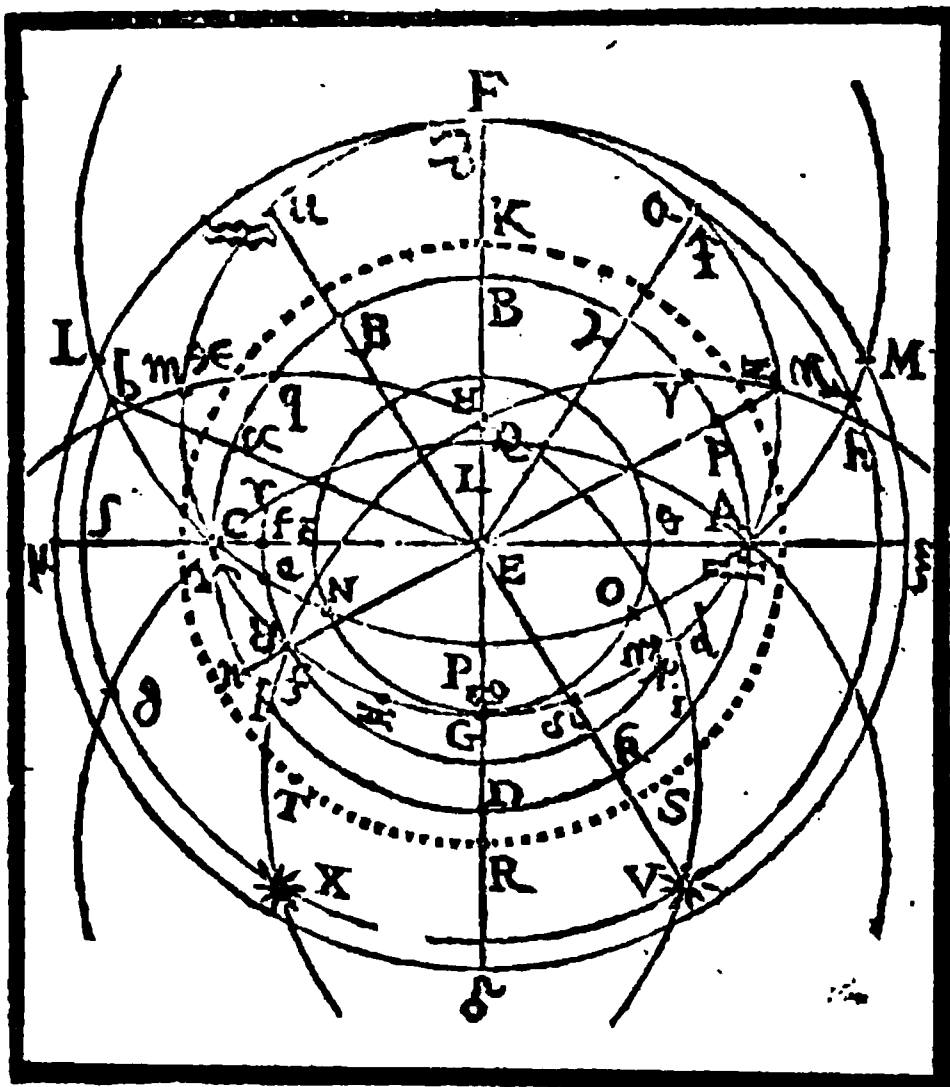
Alia facitio
differentie ascensionalis

Alia adhuc inveni-
tio differentie ascensionalis.

Non

NON aliter supputabitur differentia ascensionalis cuiuslibet stella, ut patet in stella *V* cum rursus per 1. modum problematis 10. triang. sphar. in triangulo spharico *kiv*, cuius angulus *k*, rectus, sit ut sinus totus ad tangentem complementi anguli *ivk*, id est, ad tangentem altitudinis poli, ita tangens declinationis *kV*, ad sinum differentia ascensionalis *ik*, &c. Atque eadem ratio est in omnibus punctis Ecliptica, & stellis, siue australem habeant declinationem, siue borealem.

Excentio differen-
cia descensiona-
lis.



Ascensio obliqua
quo pacto ex dif-
ferentia ascensio-
nali eliciatur.

EADEM prorsus ratio est in descensionali differentia cuiusvis puncti Ecliptica, aut stella supputanda. Ut in eadē figura, descensio recta principij *Q*, est arcus Aequatoris *Cm*, obliqua vero *Cl*, & differentia descensionalis *ln*: Et deniq; per 1. modū problematis 10. triang. sphar. est, ut sinus totus ad tangentem complementi anguli *fln*, hoc est, ad tangentem altitudinis poli, ita tangens declinationis *fl*, ad sinū differentia descensionalis *ln*, &c. Verū opus nō est, ut differentia descensionalis supputetur, cū ea differentia ascensionali sit equalis: propterea q̄ tātō minor est ascensio obliqua, quā recta, quāto maior est descensio obliqua quā recta eiusdē puncti, aut cōtra, ut in Lemmate 49. Num. 12. ostensum est.

INVENTA differentia a-

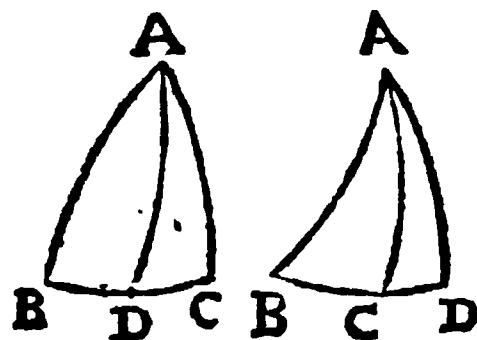
scensionali, descensionalique, eliciemus ascensionē, aut descensionē obliquā, hoc modo. Si punctū Ecliptica, vel stella declinet in boreā, detrahatur differentia ascensionalis inuenta ex ascensione recta eiusdē puncti, aut stella; addatur vero ad rectam ascensionē, si punctum, vel stella declinationem habeat austrālē. Reliquus namque numerus, aut conflatus dabit ascensionē obliquam quasitā, ut in Lemmate 49. Num. 15. traditū est, perspicueque ex proposita figura colligitur: quia punctum, v.g. boreale *d*, nimirū principij *mp*, habet ascensionem obliquam *CDi*, minorem recta, quae terminatur ultra *i*, in puncto videlicet, in quod Horizon rectus ex *E*, per *d*, eiectus incideret; eademq; ratio est de alijs punctis ac stellis borealibus ab Aequatore. Ex quo efficitur, differentiam ascensionalem ex recta ascensione subtrahendam esse, ut obliqua ascensio fiat reliqua: At vero punctum australe *Z*, nimirum principij *m*, ascensionem obliquam habet *CDT*, maiorem recta *CDp*; eademq; pacto stella *V*, australis ab Aequatore ascensionē habet obliquā *CDi*, maiorem recta *CDk*, atque ita de ceteris punctis, stellisque australibus ab Aequatore. Ex quo fit, ut recta ascensionī adiicienda sit differentia ascensionalis, ut obliqua ascensio cōficiatur.

Descensio obli-
qua, quo modo
ex differentia de-
scensionaliter au-
getur.

CONTRARIUM omnino faciendum est in descensione obliqua inquirenda. Nam in punctis Ecliptica, ac stellis borealibus ab Aequatore, addenda est differentia descensionalis recta descensionī, in punctis vero, stellisque australibus ab Aequatore, eadem differentia auferenda est ex descensione recta, ut confletur, vel relinquatur descensio obliqua: quia puncta borealia habent maiores descensiones obliquas, quam rectas, australia

australia vero minores. Vt in eadem figura, descensio obliqua principij γ , hic est, puncti borealis, est arcus Cl , maior quam descensio recta Cn : At descensionem obliquam principij χ , quod est australe, metitur arcus $CD Aq$, minor quam arcus recta descensionis $CD Aa$: & sic de ceteris.

I AM vero data ascensione, vel descensione obliqua alicuius puncti Ecliptica, vel stella, inueniemus punctum Ecliptica respondens, quod videlicet una cum stella critur, aut occidit, vel cui data ascensio, descensione conuenit, hoc modo, Quando ascensio, vel descensio obliqua semicirculo maior est, detrahatur ex ea semicirculus, ut habeatur semper triangulum sphericum obliquangulum, cuius duo latera (vnu in Aequatore, alterum in Ecliptica) à principio \sphericalangle , vel \cap , inchoata in Horizonte terminantur, & tertium in ipso Horizonte arcus est latitudinis ortiua, vel occidua puncti Ecliptica, quod quaeritur. Et quia in hoc triangulo unum latus datum est, arcus videlicet Aequatoris ascensionem, vel descensionem ab \sphericalangle , vel \cap , inchoatam metiens, cum duobus angulis ei adiacentibus, cum unus sit maxima declinationis, quem Aequator cum Ecliptica constituit, alter vero, quem Aequator cum Horizonte facit: obtusus quidem, qui relinquitur, detracto complemento altitudinis poli ex semicirculo, quando ascensio obliqua data ab \sphericalangle , & descensio à \cap , incipit; acutus vero, qui complemento altitudinis poli equalis est, quando ascensio à \cap , & descensio incipit ab \sphericalangle , ut in sphaera materiali perspicuum est: reperietur per problema 23. triang. sphaer. ultimi Lemmatis, arcus Ecliptica quaesitus, ab \sphericalangle , vel \cap , inchoatus, & in Horizonte terminatus. Quod ut planius fiat, sit eiusmodi triangulum ABC , in quo arcus Aequatoris ascensionem, aut descensionem obliquam metiens sit AB ; arcus Ecliptica quaesitus BC , ita ut angulus maxima declinationis sit ABC ; Horizontis arcus latitudinem ortiuam metiens AC , & BAC , angulus, quem Aequator cum Horizonte efficit. Ex hoc angulo demittatur ad Eclipticam BC , arcus perpendicularis AD , qui utrum intra, vel extra triangulum ABC , cadat, mox ipsa operatio docebit. Quoniam igitur in triangulo sphaerico ABD , angulus D , relictus est, & AB , arcus data ascensionis, descensionisue (qui angulo recto opponitur) datus, una cum B , angulo maxima declinationis; si per 1. modum problematis 8. triang. sphaer. Fiat ut sinus totus ad sinum arcus AB , ascensionis, vel descensionis obliquae, ita sinus anguli B , maximae declinationis ad aliud, gignetur sinus arcus AD .



RURSUS quia in eodem triangulo ABD , datus est arcus AB , recto angulo oppositus, cum ascensione, vel descensione obliqua data metiatur, datusque insuper est angulus B , maxima declinationis, si per 1. modum problematis 3. triang. sphaer. Fiat ut sinus totus ad sinum complementi arcus ascensionis obliquae, descensionisue datae AC , ita tangens anguli B , maximae declinationis ad aliud, producet tangens complementi anguli BAD , qui si deprehensus fuerit minor angulo BAC , quem Aequator, & Horizon continet, cadet arcus perpendicularis AD , intra triangulum, extra vero, si maior. Depto ergo angulo inueto BAD , ex ang. BAC , dato, vel hoc ex illo, cognitus quoque erit ang. CAD .

DEINDE quia in eodem triangulo ABD , datus est arcus AB , recto angulo oppositus, qui nimirum obliquam ascensionem, aut descensionem datam numerat, una cum angulo B , maxima declinationis, si per 1. modum problematis 9. triang. sphaer. Fiat ut sinus totus ad sinum complementi anguli B , maximae declinationis, ita tangens arcus AB , ascensionis, descensionisue obliquae datae ad aliud, inuenietur tangens lateris BD ; atque idcirco arcus BD , cognitus erit.

POSTREMO quia in triangulo CAD , angulus D , relictus est, si per 1. modum problematis 11. triang. sphaer. Fiat ut sinus totus ad sinum arcus AD , in primo discursu lo-

Ex data ascensione, aut descensione obliqua, arcum Eclipticae respondentem per numeros explorare.

Quendam pun-
ctum Eclipticæ
cum data stella
oriatur, aut occi-
dat.

Declinatio stellæ
quo pacto per
eius altitudinem
meridianam in-
ueniatur.

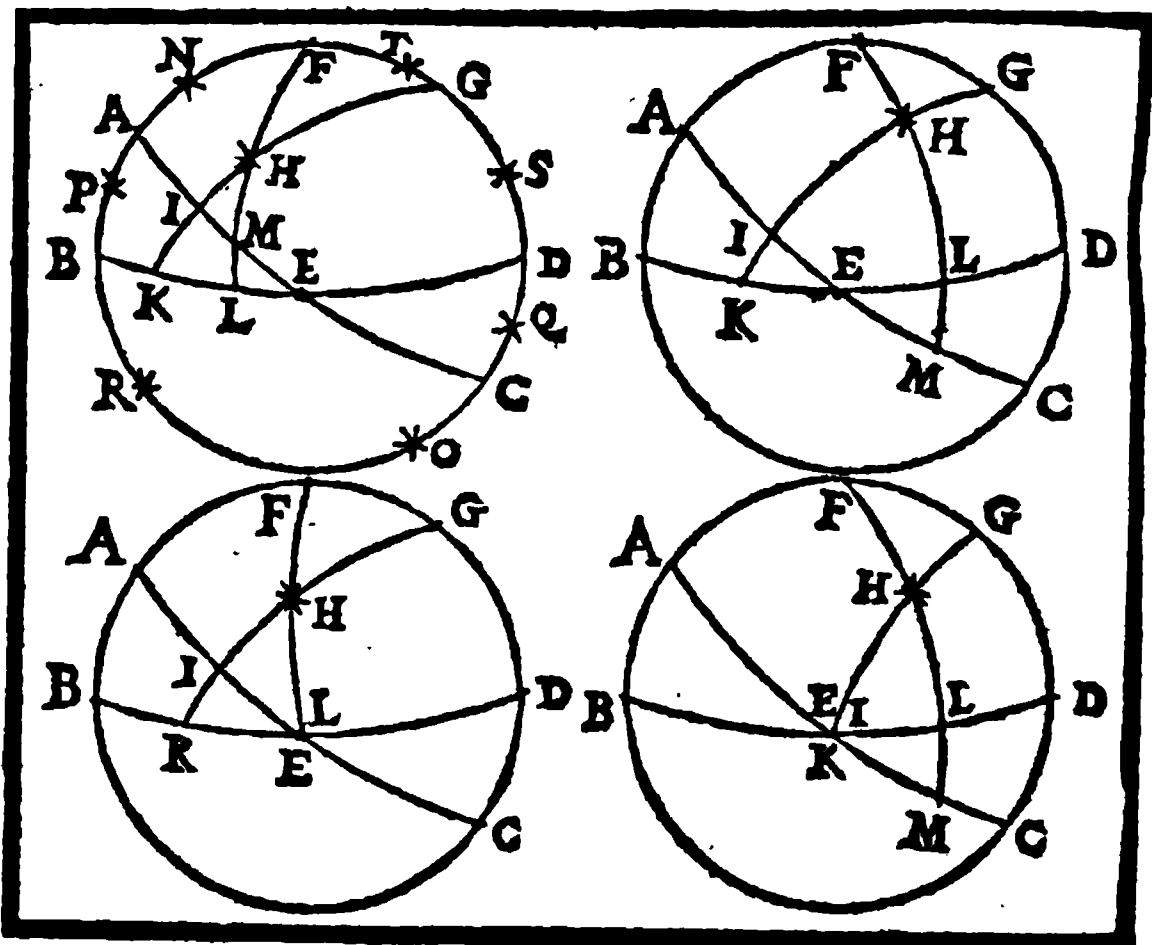
Cum quæpāto
Eclipticæ stellæ
data circuli me-
ridiani eius
locus ignoretur
in Zodiaco co-
gnoscere.

Inuentio latitu-
dinis stellæ, &
lo i veri, ex eius
declinatione, &
mediatione cæli.

su inuentum, ita tangens anguli CAD, in secundo discursu cogniti ad aliud, pro-
ciabitur tangens arcus CD; ideoque notus erit arcus CD. Cadente igitur arcus
perpendiculari AD, intra triangulū ABC, summa laterū BD, CD, cognitorū totum
latus BC, quod in Ecliptica data ascensionis, descensionis obliqua debetur, notū efficiet:
cadente vero extra, latus CD, ex latere BD, sublatū, cognitum faciet reliquū latus
BC, quæsum. Punctū autem extremū C, in Ecliptica est illud, quod una cū stellā, cuius
ascensio obliqua, aut descensio data est, oritur, vel occidit. Longe facilius in scholio
Canonis 22. eundē arcū Eclipticæ data ascensionis, vel descensionis obliqua respōdentē in-
ueniemus, sine numeris, cū, ut vides, p quatuor operationes numerorū inuētus sit hoc loco.

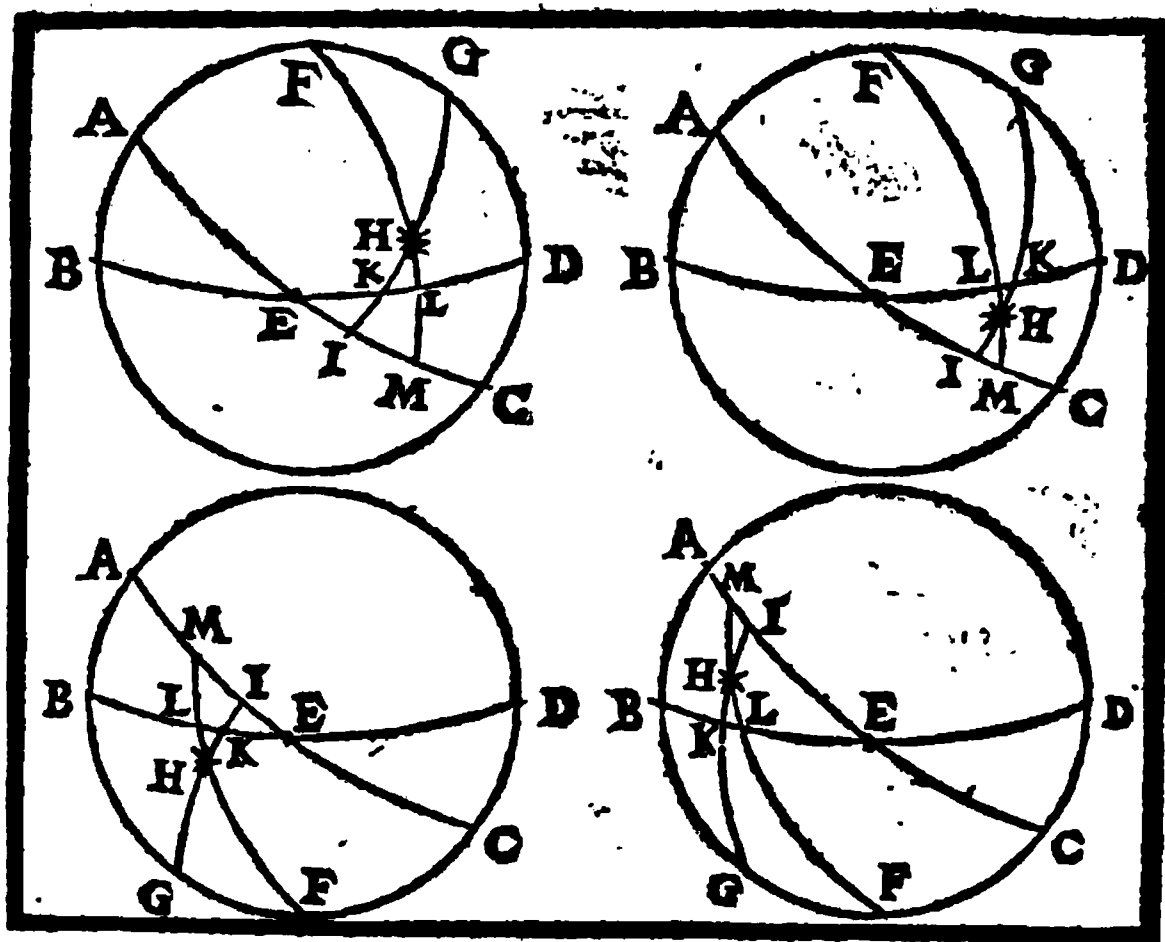
VERVM cū iam docuerimus, quā ratione inuenienda sit declinatio cuiusvis stel-
læ, ascensio recta, ac mediatio cæli, doceamus etiā, quo artificio ex declinatione stellæ,
& mediatione cæli, eius latitudo, verusque locus in Zodiaco reperiatur: Itē qua arte ex
declinatione stellæ, ac latitudine idem locus verus inuestigetur. Declinatio namq; stel-
læ, ex accepta per instrumentū eius altitudine meridianā, facili negotio cognoscitur. Nā
existente eius altitudine meridianā australi, si minor deprehensa fuerit cōplemento al-
titudinis poli, detrahatur ea ex cōplemento altitudinis poli; si vero maior, colla-
tur e contrario ex ea cōplementū altitudinis poli. Reliqua enim semper sic: stellæ de-
clinatio, priori quidē modo australis, posteriori vero borealis. Existente autē altitudine
meridianā stellæ boreali, si minor fuerit altitudine poli, dematur ea ex altitudine po-
li; si vero maior, detrahatur e contrario ex ea altitudo poli. Reliquus enim numerus
cōplementū declinationis stellæ indicabit, quæ borealis erit. Mediatio quoq; cæli, hoc
est, punctū Eclipticæ, quod una cum stellā ad Meridianum peruenit, cognita fiet, si exi-
stente stellā in Meridiano, quaratur hora tunc instans per altitudinem alterius cuius-
piam stellæ, cuius locus in Zodiaco non ignoretur, ut Can. 8. eiusque scholio docebimus.
Nam per hanc horam inuentam veniemus in cognitionem puncti Eclipticæ in Meridia-
no tunc temporis existens, ut Can. 11. eiusque scholio demonstrabitur. Latitudo do-
nique stellæ manifesta est ex tabulis stellarum fixarum, cum hac non mutetur.

ITAQVE si in 12. circulis in fine scholij Can. 3. pōstis notum sit M, punctum me-
diationis cæli stellæ H, una cum declinatione HL, ita latitudinem stellæ, verumquo-

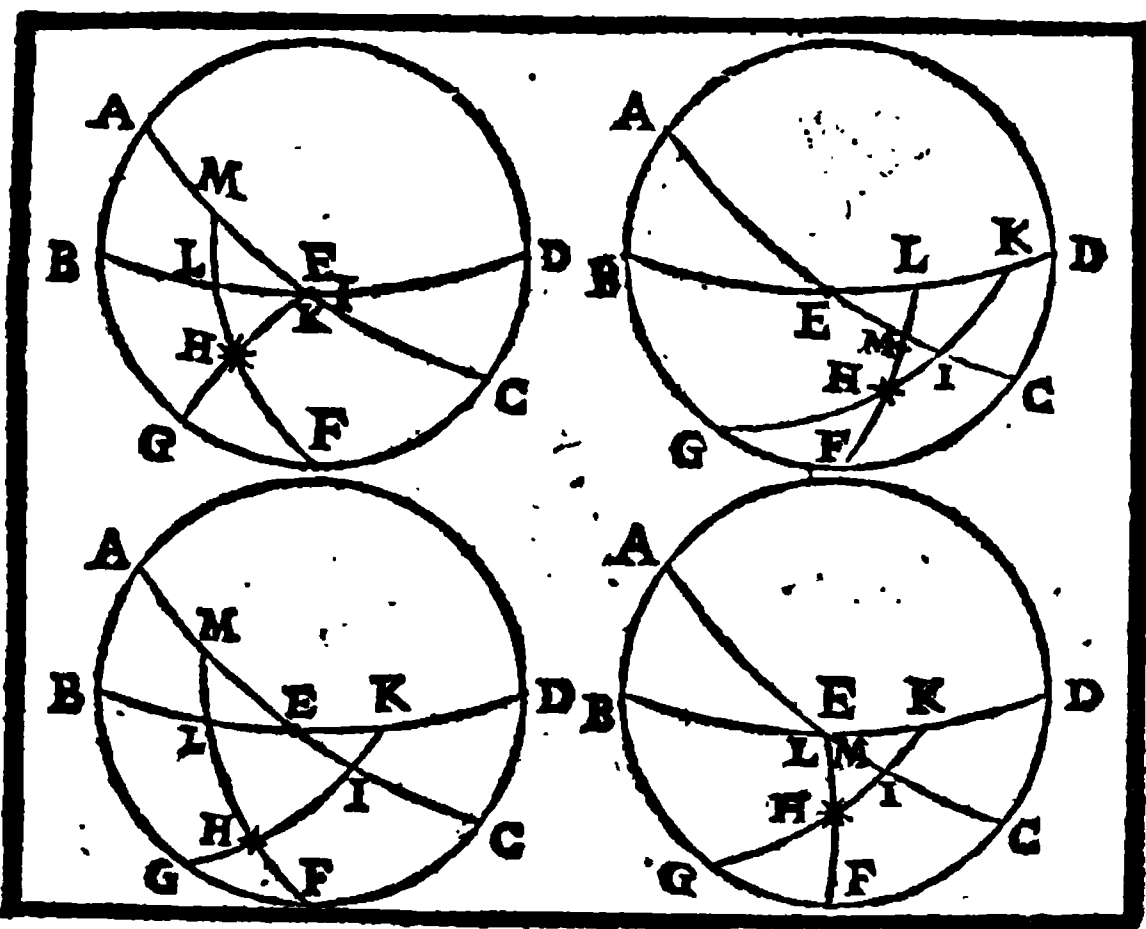


locum tenabimur. Inuenio arcū LM, declinationis puncti M, ut in scholio Canon 3.
docuimus.

docuimus, Fiat per 1. modum problematis 3. triang. sphær. in triangulo ELM. ut sinus totus ad sinum complementi arcus Eclipticæ EM, a proximo æquinoctio ad punctum mediationis cæli numerati, ita tangens anguli LEM, maxima

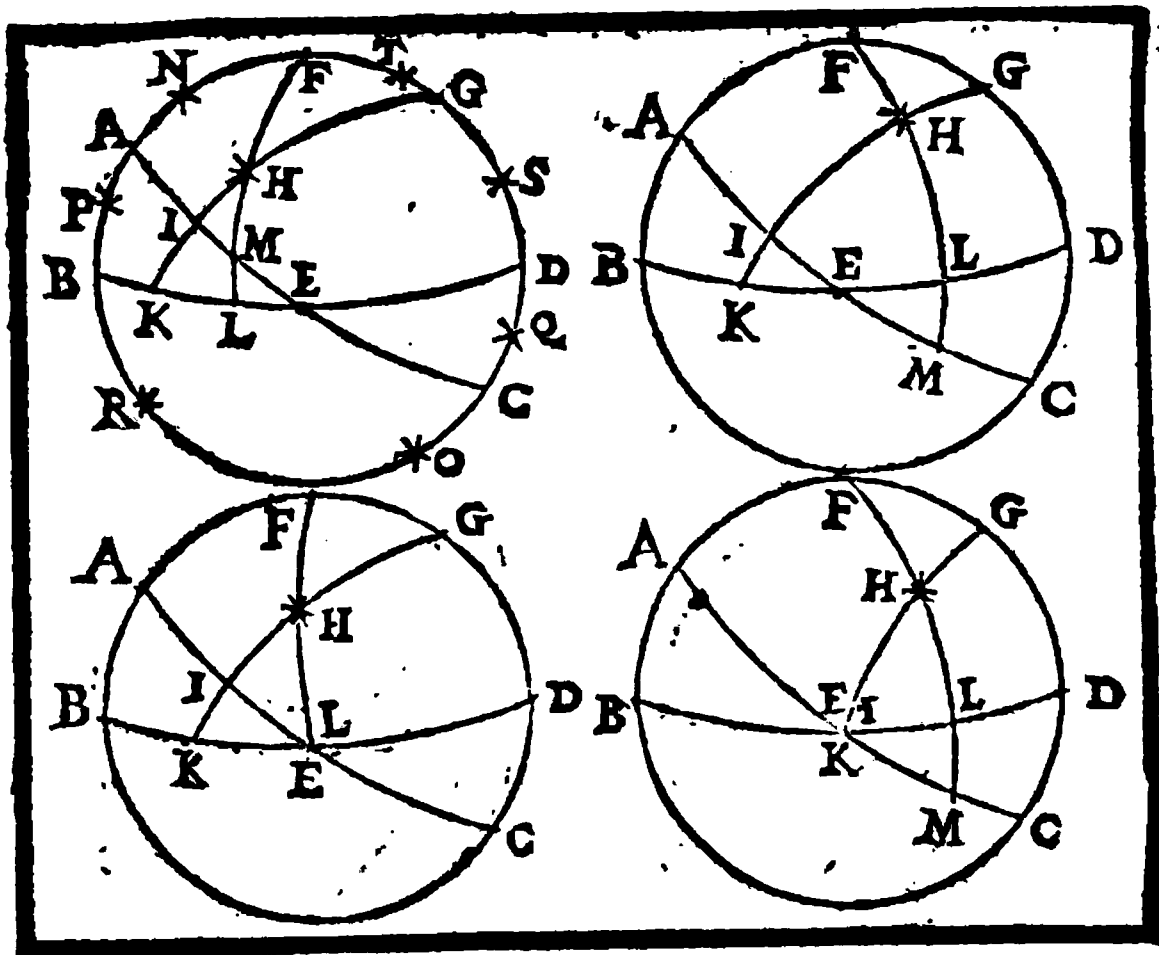


declinationis ad aliud, inuenieturque tangens complementi anguli EML, cui ad verticem æqualis est angulus HMI, in 1. circulo, oppositus arcui HI, latitudinis stellæ

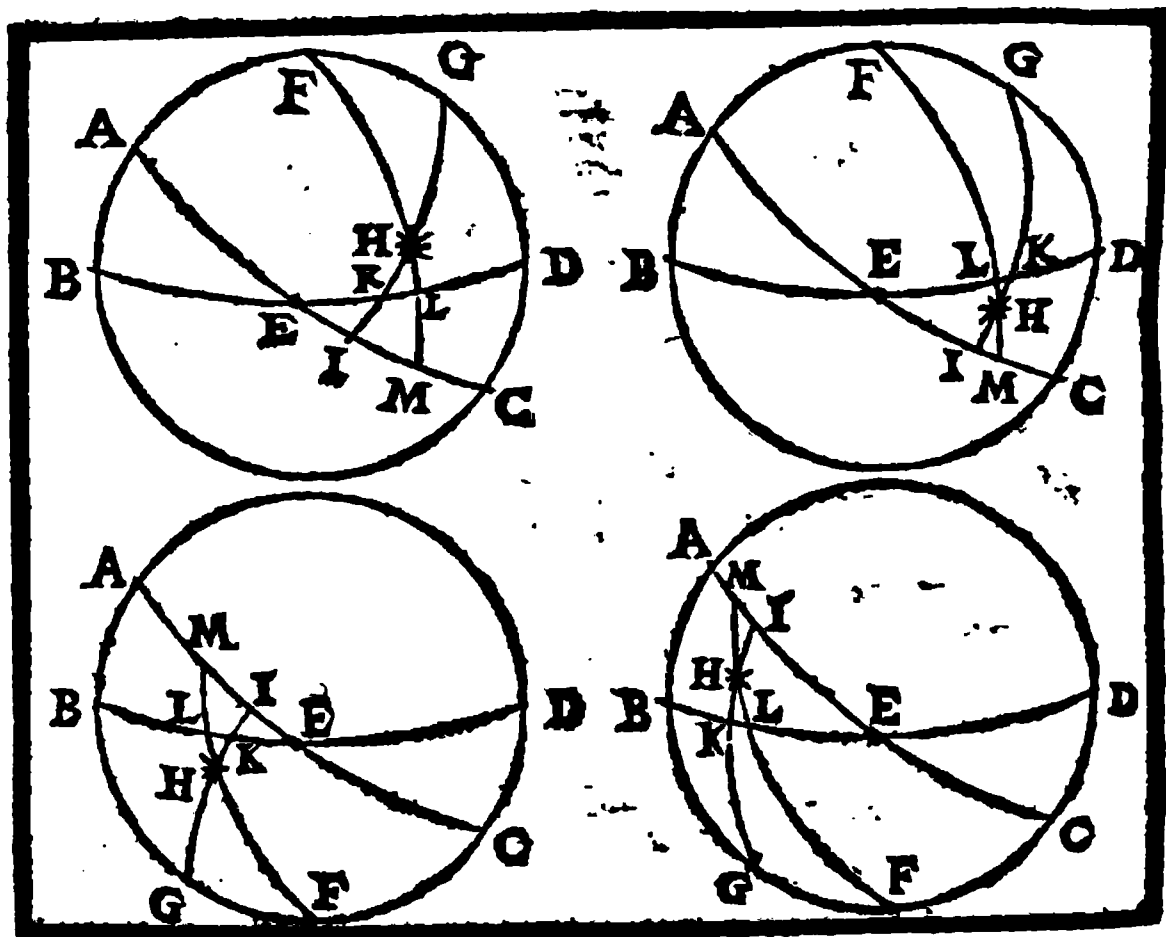


In 3. & 12. circulo eiusmodi angulus latitudini stellæ HI, oppositus, est complementum maxima declinationis AEB, vel CED, quod contingit, quando stella ratiō mediat cum principio ♈, vel ♎. Conferantur deinde inter se declinatio stellæ, & declinatio

sio puncti *M*, mediationis tali. Et si fuerint eiusdem denominationis, ut in 1. 6. 2. & 10. circulo, minor ex maiore detrahatur; si autem diversa denominationis, ut in 2. 4. 5. 7. 9. & 11. circulo, in unam summam colligantur, ut reliquae sint, vel confletur arcus



HM, inter stellam, atque Eclipticam. Quando punctum mediationis est initium ψ , vel ω , ut in 3. & 12. circulo, eiusmodi arcus est declinationi. Stella *HL*, aquata

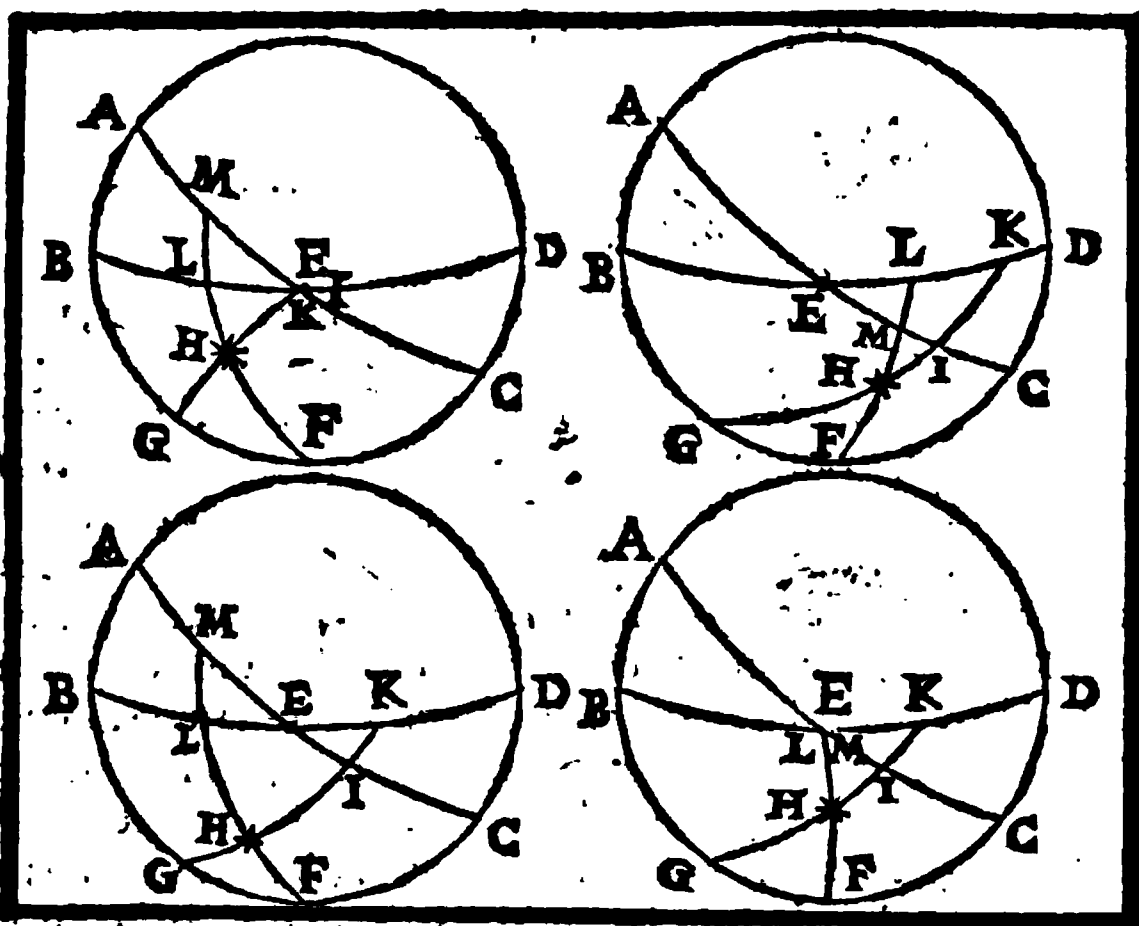


Post hæc in triangulo *HIM*, ceteri angulus *I*, rectus, si per 1. medium probl. 8. triang. spher. Fiat ut sinus totus ad sinum arcus *HM*, proxime inuenti, ita sinus anguli *HMI*, in superiore operatione inuenti ad aliud, reperietur sinus arcus *HI*, latitudo

dinis stellæ. Quando punctum mediationis cali est principium γ , vel α , ut in 3. & 12. circulo, est per 1. modum dicti probl. 8. ut sinus totus ad sinum declinationis stellæ HL; ita sinus anguli HLI, qui complemento maxima declinationis aequalis est, ad sinum latitudinis stellæ HI. Inuenta latitudine stellæ HI, ueniemus in cognitionem veri loci eo modo, quem iamiam subiungemus, qui quidem assumit declinationem, latitudinemque stellæ notum.

Si T igitur nota tam declinatio stellæ HL, quam latitudo HI; ac proinde & earum complementa FH, GH. Cum ergo & arcus FG, maxima declinationis notus sit, erunt in triangulo spherico FGH, omnia tria latera nota. Igitur per problema 21. triang. spher. angulus FGH, cognitus fiet, ideoque & eius arcus AI, distantiam stellæ à principio γ , metiens, quando eius latitudo borealis est, ut in prioribus sex circulis; vel arcus CI, distantiam stellæ à principio γ , metiens, quando eius latitudo est australis.

Latitudo veri loci stellæ ex eius declinatione, & latitudine.



ut in posterioribus sex circulis. Vtrū autem distantia hac à γ , vel γ , numeranda sit secundum, an contra successiōem signorum, docet punctum M, mediationis cali. Ex eo enim discimus, nam stellæ sit in semicirculo Ecliptica descendente, an vera in ascendente, cum illud punctum, ac stellæ in eodem semicirculo Ecliptica existant. Val certe idem cognoscetur ex situ stellæ. Si namque propinquior fuerit principio γ , quam initio α , ut in semicirculo ascendente, in descendente vero, si vicinior extiterit principio α , quam primo puncto γ . Stella igitur existente in semicirculo descendente, numeratio à γ , facienda est secundum signorū successiōem; contra vero à γ ; Stella autē existente in semicirculo ascendente, fieri debet numeratio à γ , contra signorum successiōem; à γ , vero secundum series signorum. Ita autem ex prædicto problemate 21. angulus FGH, reperietur. Fiat ut sinus totus ad sinum maioris lateris FG, maximæ declinationis, vel GH, complementi latitudinis, ita sinus maioris lateris ad aliud, inueniaturque quartus quidam numerus. Deinde rursus fiat, ut quartus numerus inuentus ad sinum totum, ita differentia inter sinum versum lateris FH, complementi declinationis stellæ, & sinum versum arcus, quo duo latera GG, FH, inter se differunt, ad aliud. Inuenietur enim sinus versus anguli FGH. Angulus igitur

sur FGH, ideoque & eius arcus AI, vel CI, notus erit, qui quidem distantiam stellæ à principio ♄, vel ♀, metitur.

Q V O D si complementum latitudinis aequale fuerit maximæ declinationi, hoc est, latera FG, GH, æqualia fuerint, inuenietur facilius idem angulus FGH. Nam si per 2. modum problematis 1. triangulorum spher. Fiat ut sinus totus ad sinum semissis lateris FH, ita secans complementi maximæ declinationis FG, ad aliud, procreabitur sinus semissis anguli FGH, &c.

C A N O N VI.

L A T I T U D I N E M ortiuam, occiduamue Solis, aut puncti cuiusvis Eclipticæ, siue stellæ, quolibet anni die explorare. Et contra datæ latitudini ortiuæ, occiduæque punctum Eclipticæ congruens inuenire.

Latitudo ortiuæ,
vel occidua, quid

Latitudinem ortiuam,
occiduamue beneficio
Astrolabii inuestigare.

2. 13. 2.

Theod.

Latitudinem primum
occiduæ
æqualem esse.

1. **A P P E L L A T V R** latitudo ortiuæ, occiduæue Solis, vel gradus Eclipticæ, aut stellæ, arcus Horizontis inter Aequatorem, & Solem, gradumue Eclipticæ, aut stellam, cum oritur, vel occidit, interiectus. Hanc alij Zenith ortus, vel occasus Solis, gradusue Eclipticæ, aut stellæ vocant: alij vero amplitudinem ortiuam, vel occiduam: quam sic explorabis. Pone gradum Eclipticæ, in quo Sol existit, vel cacumen stellæ propositæ, in Horizonte, siue ex parte orientis, siue ex parte occidentis. Nam Verticales circuli interiecti inter gradum Eclipticæ, vel stellam, & intersectionem Horizontis cum Aequatore, vel Verticali primario, indicabunt latitudinem ortiuam, occiduamue, hoc est, quot gradus in arcu Horizontis, qui inter gradum Eclipticæ, vel stellam, & intersectionem prædictam positus est, contineantur. Et si quidem gradus Eclipticæ, vel stellæ, in Horizonte extiterit inter Aequatorem, Verticalemue primum, & lineam meridianam Astrolabii, latitudo erit borealis, australis vero, si inter Aequatorem, & Limbum extiterit.

2. **E S T** autem latitudo ortiuæ cuiusvis puncti latitudini occiduæ eiusdem æqualis. Cum enim Horizon tangat parallelum semper apparentium maximū, erunt duo eius arcus inter Aequatorem, & quemlibet parallelum, quem secat, (quorum vnus latitudinem ortiuam, & occiduam alter determinat) inter se æquales. Ex quo fit, satis esse, si vel ortiuæ latitudo reperiarur, cum hæc occiduæ æqualis sit, vel occiduæ, cum hæc ortiuæ sit æqualis, ut ostendimus. Immo quia quaterna puncta Eclipticæ æquales habent latitudines ortiuas, ut in Lemmate 49. Num. 5. ostendimus, satis est, si latitudines ortiuæ graduum vnus quadrantis Eclipticæ inueniantur.

Q V A N D O autem gradus Eclipticæ, vel cacumen stellæ non præcisè in aliquem Verticalem inciderit, ut plerumque contingit, non poterit latitudinis ortiuæ quantitas cognosci, nisi per æstimationem, plus minus, diuidendo nimirum cogitatione spatium inter duos proximos Verticales, inter quos gradus Eclipticæ, vel stella existit, in tot gradus, quot inter quosuis duos Verticales intercipiuntur in Astrolabio.

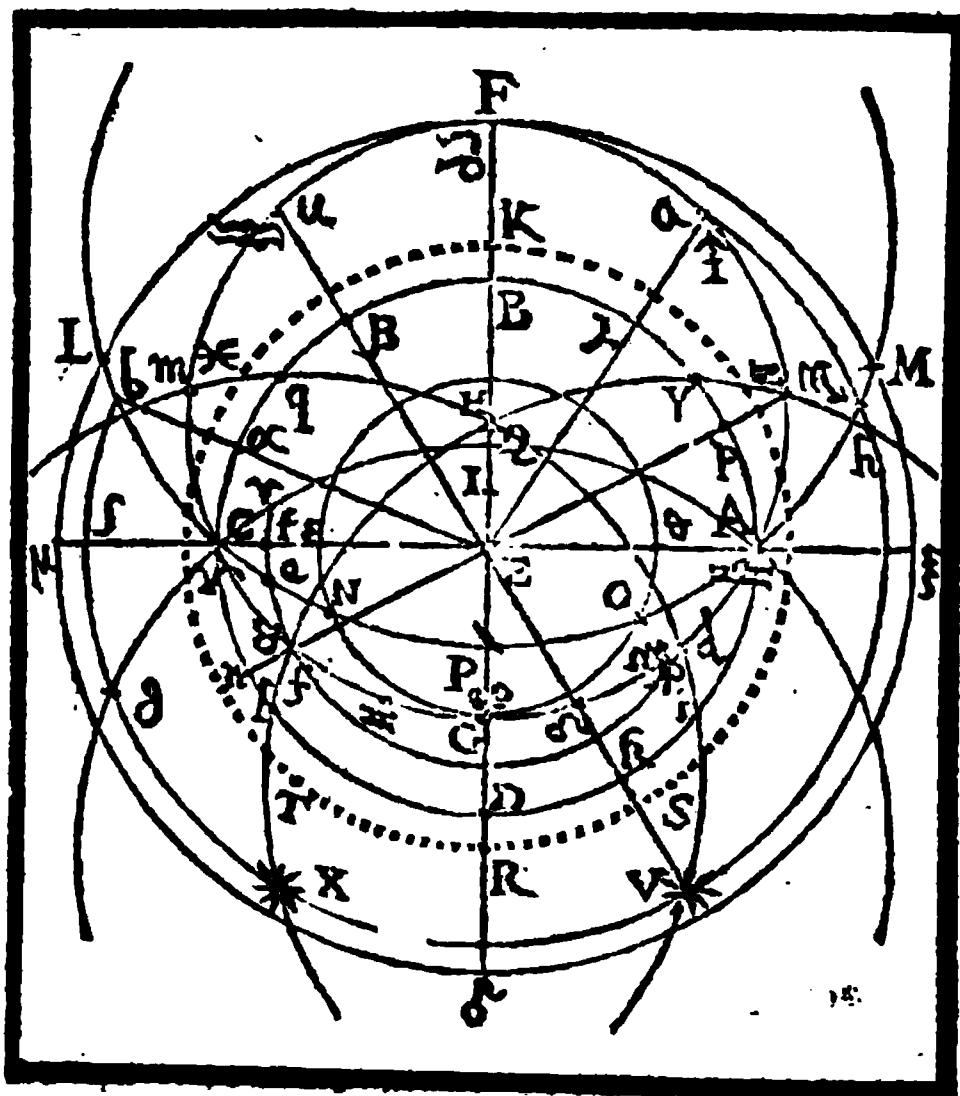
3. **C O N T R A** ex cognita latitudine ortiuæ, occiduæue Solis cognoscetur

etur gradus Eclipticæ, cui ea conuenit, hoc modo. Circumducatur rete, donec gradus aliquis Eclipticæ in finem cognitæ latitudinis præcise incidat. Is etenim gradus est, qui quæritur, vel certe alter, qui æquali spatio cum eo ab eodem puncto tropico distat, cum duo puncta æqualiter ab eodem tropico puncto distantia eandem habeant latitudinem ortiuam, vt in Lemmate 49. Num. 3. ostensum est. Cognitâ porro latitudo ortiua sumenda est in Horizonte ab Aequatore versus limbum, si australis est, versus tropicum vero ☿, si borealis.

Ex latitudine ortiua, occiduaue cognita puncta Eclipticæ respondens reperire.

4. SINE instrumento eandem latitudinem ortiuam certius cognoscemus hoc modo. Repetatur prima figura antecedentis Canonis, in qua Aequator ABCD, circa centrum E; tropicus ☿, FLM; tropicus ☿, GNO; Ecliptica AFCG, cuius centrum H, & polus I: Horizō obliquus ad datam regionem descriptus LCPAM, cuius centrum K, & polus Q. Si igitur per datum punctum Eclipticæ, vel per datam stellam, hoc est, per eius locum in Astron-

Latitudinem ortiuam sine instrumento inquirere



labio inuentum, vt lib. 2, propof. 11. Num. 2. & 3. traditum est, parallelus Aequatoris ex centro E, describatur, abscindet is ex Horizōte arcū latitudinis ortiue vsque ad C, & occidue vsque ad A, cum in eo puncto Horizontis, quod abscissum est, gradus ille Eclipticæ, vel stella oriatur, aut occidat. Et si ex Horizontis polo Q, per punctum, vbi dictus parallelus Horizontem secat, recta ducatur, indicabit arcus Aequatoris inter hanc rectam, & punctum C, vel A, interceptus quantitatem latitudinis, ita vt tot gradus latitudo contineat, quot in eo arcu Aequatoris comprehenduntur: propterea quod arcus ille Aequatoris, & arcus Horizontis abscissus, continent gradus numero æquales, vt lib. 2. propof. 5. Num. 19. demonstrauius. V. G. Latitudo ortiua principii ♊, est arcus Horizontis CN, occidua vero AO, & vtrique borealis: Latitudo autem ortiua initij ♋, est arcus CL, & occidua AM, & vtrique australis: Latitudo vero principii ♌, est arcus Cb, quæ etiam stellæ V, vel X, congruit, estque australis. Et si ex Q, polo Horizontis ad b, recta ducatur, dabit arcus Aequatoris inter hanc rectam, & punctum C, quantitatem latitudinis Cb. Et sic de cæteris.

Q V O D si nimis molestum videatur locum inquirere illius stellæ, cuius latitudo desideratur, accipe declinationem eius ex tabula alicuius Astronomi, in qua declinationes stellarum pro hoc tempore supputatæ sint, qualem etiam Io. Ant. Maginus in suis Ephemeridibus composuit. Nam parallelus eius declina-

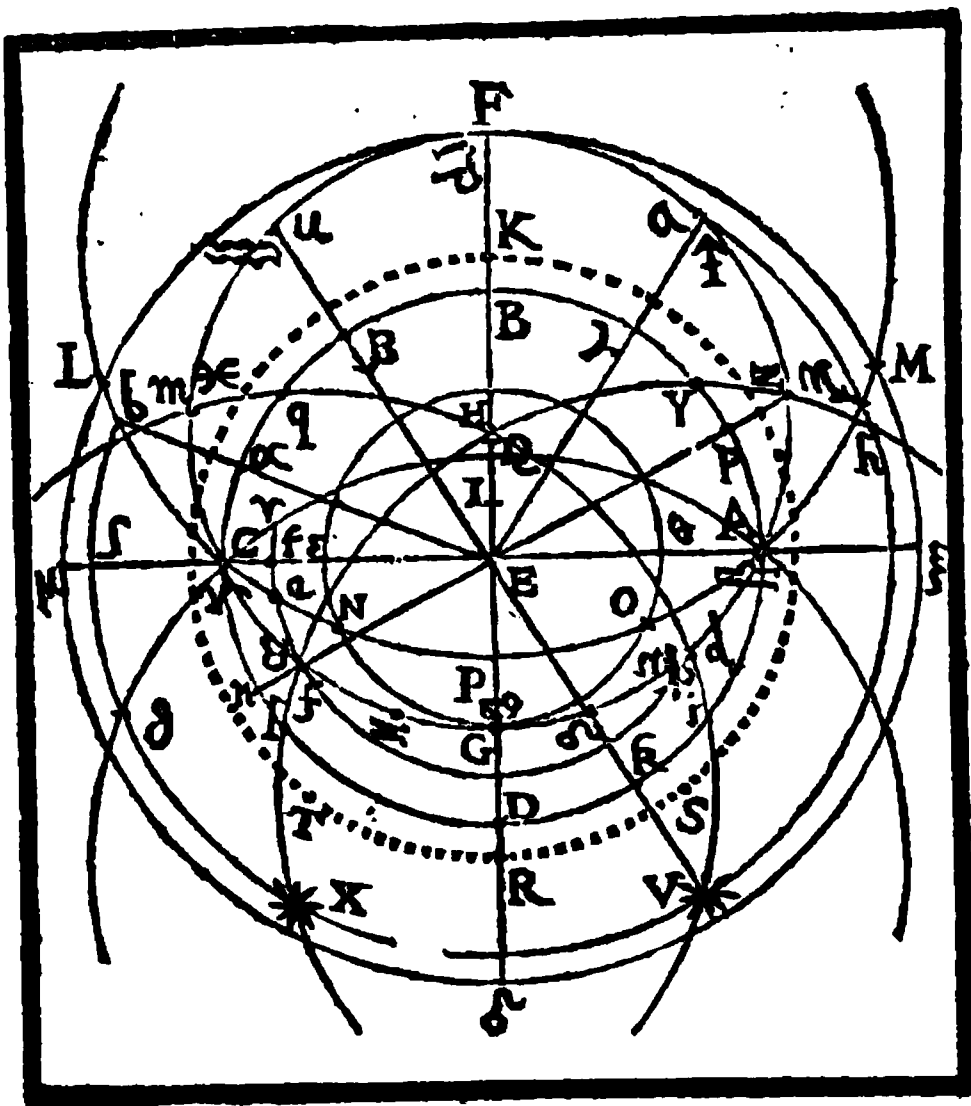
tionis

tionis ex centro E, descriptus abscindet ex Horizonte arcum latitudinis orti-
uę illius stellę: sed exquisitius priori modo latitudo inuenietur, propterea quod
vix tabulę declinationum stellarum sine errore aliquo reperiuntur.

Ex cognita lati-
tudine ortiua, oc-
ciduane punctū
Eclipticę con-
gruens, figi in
strumento exqui-
sito.

5. DATA autem latitudine ortiua, occiduane, reperiemus punctum
Eclipticę, cui congruit, hac ratione. Numeretur latitudo proposita in Aequa-
tore à puncto C, versus D, si borealis est, versus B, autem, si australis: Per ter-

minum numerationis ex Q, polo Horizontis recta emit-
tatur, quę ex Horizonte ead-
dem latitudinem abscindet,
vt ex iis constat, quę lib. 2.
propos. 5. Num. 18. scripsi-
mus. Postremo ex centro E',
per finem latitudinis in Ho-
rizonte inuētum, parallelus
Aequatoris describatur. Hic
enim Eclipticam duobus in
punctis secabit, quibus pro-
posita latitudo congruit.
Quos autem gradus duo illa
puncta referant, discas ex
Num. 19. propos. 5. lib. 2;
si videlicet ex I, polo Ecli-
pticę per puncta illa rectas
eieceris. Hę namque ex Aequa-
tore similes arcus abscin-
dent, quod ad numerum gra-
dum attinet. V. g. si ex bo-
reali latitudine ortiua data,
sit in Horizonte inuentus
arcus Ce, borealis, transibit



parallelus Aequatoris ex E, per e, descriptus per f, principium ♈, & per d, prin-
cipium ♎. Sic si ex data australi latitudine repertus sit in Horizonte arcus au-
stralis Cb, transibit parallelus ex E, per b, descriptus per a, principium ♈, &
per u, principium ♎. Prior ergo latitudo principis ♈, & ♎, posterior vero pri-
mis punctis ♈, & ♎, conuenit.

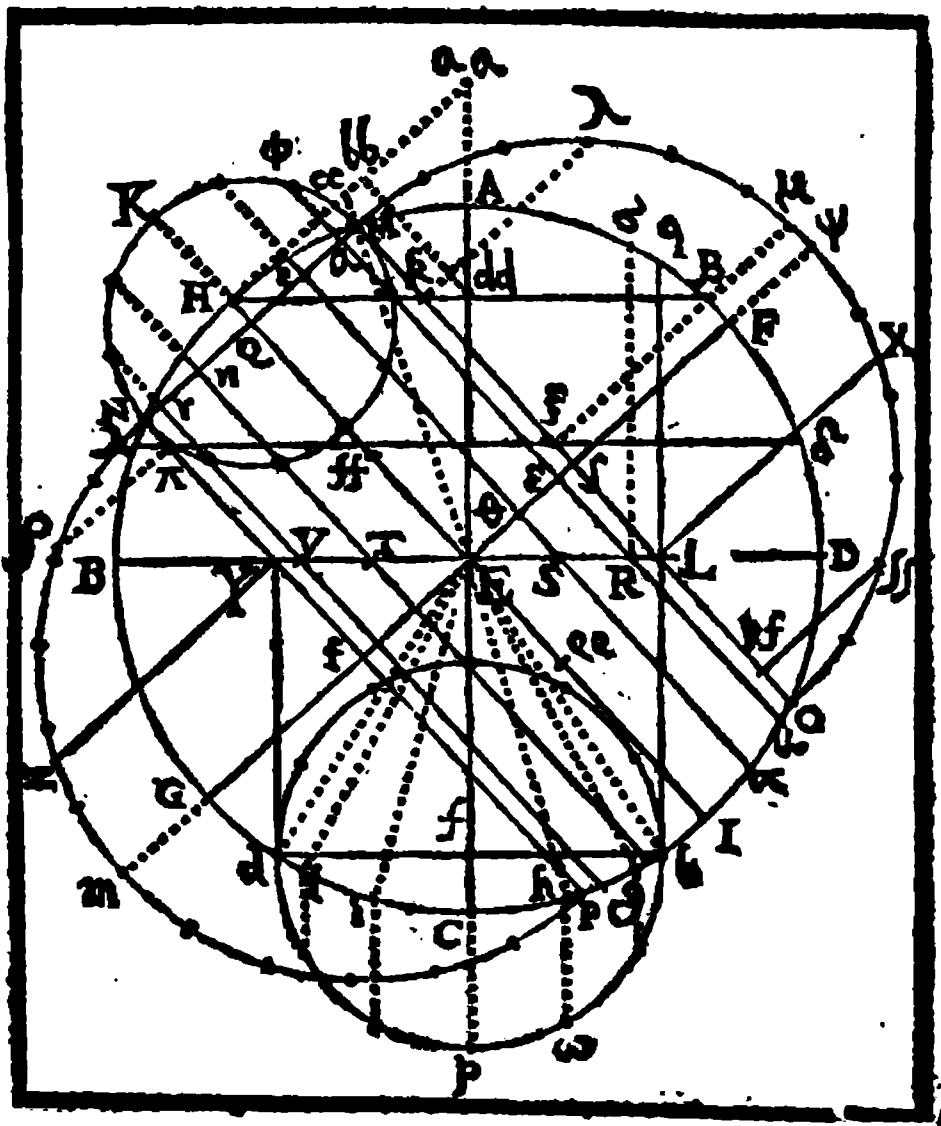
Q V A N T V S autem sit arcus Horizontis inter C, vel A, & Verticalem,
qui per centrum Solis ducitur qualibet hora diei, non solum autem in ortu, vel
occasu interiectus, vt hic traditum est, Canone 16. docebimus.

S C H O L I V M.

Latitudinem or-
tiuam cu. uolibet
puncti Eclipticę
vel stellę ex A-
nalemata de-
prehendere.

1. V T autem doceamus, qua ratione ex Analemata latitudinem ortiua cu-
iusuis puncti Eclipticę, seu stellę deprehendere possimus, describatur Analemma ipsum
cum parallelorum per initia signorum transeuntium diametris, vt in Lemmate 19. lib.
1. traditum est, in quo Meridianus ABCD, circa centrum E; axis mundi EG; Aequa-
toris diameter HI; Horizontis BD; Verticalis AC; tropici CA, MO; tropici ♋, NP; &
aliorum parallelorum per signorum initia transeuntium diametri descriptę sint bene-
ficio circuli MKN, in 12. partes aequales diuisi, vt in dicto Lemmate 19. scripsimus, so-
lantes

tantos diametrum Horizontis in L, R, S, T, V, Y. Dico rectam inter E, & quemcunque parallelum esse sinum latitudinis ortina, occiduaque illius puncti, per quod parallelus illius diametri transit, nimirum EL, sinum latitudinis ortina σ ; ER, π , & Ω ; ES, δ , & μ ; ET, η , & χ ; EV, τ , & ω ; ac denique ET, ρ ; adeo ut recta ex hisce punctis ducta ad BD, perpendiculares intercipient cum AD, in Meridiano arcus latitudinum ortinarum. v.g. arcum Aq, vel Cb, (ductis bq, Yd, per L, Y, ad BD, perpendicularibus) latitudinem esse ortina, occiduaque σ , & Cd, ρ . Quoniam enim Horizon, & parallelus σ , per rectas BD, MO, ducti ad Meridianum recti sunt, quod Meridianus per eorum polos ductus ad ipsos rectus sit; erit eorum communis sectio per L, transiens ad eundem recta, & propterea ex defn. 3. lib. 11. Eucl. ad BD, in plano Meridiani existentem perpendicularis. Si igitur circulus ABCD, concipiatur in plano Horizontis, erit qb, communis sectio Horizontis, & paralleli σ , si recta BD, sinum meridianam lineam obtineat. Eodemq. modo AC, communis sectio erit Horizontis & Aequatoris, Verticalisue primarij; & Yd, communis sectio Horizontis, & paralleli ρ . Igitur Aq, vel Cb, latitudo erit ortus, vel occasus σ , & Cd, ρ . Eademque ratio est de parallelis intermedijs. Nam eodem argumento ostendimus, perpendiculares ad BD, per R, S, T, V, ductas, esse communes sectiones Horizontis, & parallelorum intermediorum. Hac ratione latitudinem ortus cuiuslibet puncti Eclipticae reperies, si beneficio circuli MKN, eius puncti declinationem inuenias, hoc est, diametrum paralleli per illud punctum transfundis ducas, ut in dicto Lemmate 19. docuimus. Nam eiusmodi diameter abscindet ex BD, sinum latitudinis quæsita, ita ut perpendicularis ad BD, excitata in extremo eius sinu, auferat arcum latitudinis, quam quaris, ab A, vel C, inchoatum.



2, 15. 16
Theod.
b19. under.

NON aliter latitudinem ortus, vel occasus stella cuiusvis adipisceris, si per eius declinationem vel ex Can. 3. inuentam, vel ex tabula alicuius Astronomi desumptam, diametrum paralleli, quem stella describit, in Analemmate duxeris. Ut si stella quapiam habeat declinationem borealem HM, ita ut diameter eius paralleli sit MO, erit eiusdem latitudo ortina, occiduaque Aq, vel Cb, &c.

2. EX data autem latitudine ortina, occiduaque sic punctum Eclipticae respondens assequemur. Numeretur data latitudo ab A, vel C, versus D, si borealis est, aut si australis, versus B, usque ad σ , & demissa ex σ , ad BD, perpendiculari σ R, agatur per R, Aequatoris diametro HI, parallela Rq, secans circulum MKN, in q. Nam quot gradus in arcu Rq, continentur, tot gradibus punctum Eclipticae, cui latitudo borealis

Data latitudine
ortina, congruente
punctum Eclipticae
erit inueniri.

Alia inventio la-
titudinum orti-
uarum ex Analéa
mate.

a 3. tertij.

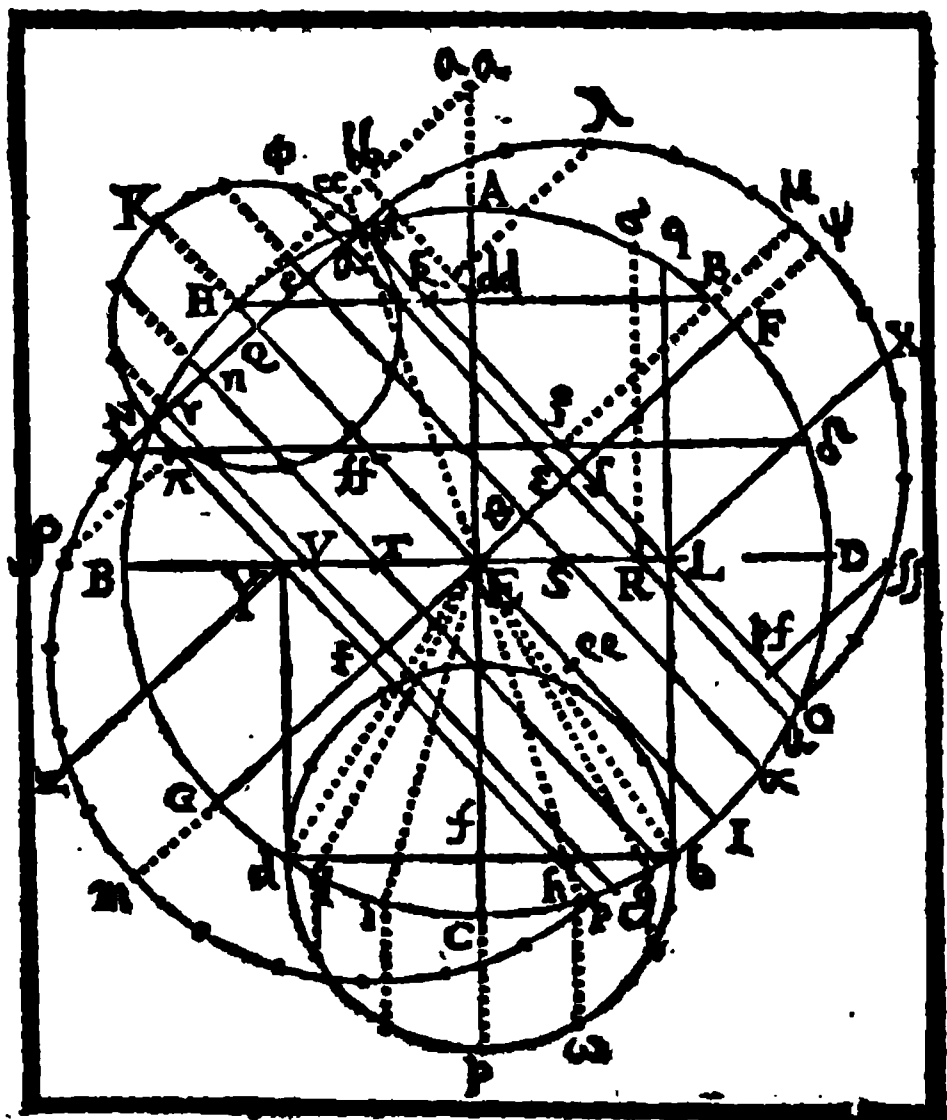
b 2. sexti.

c 34. primi.

d 34. primi.
e 9. quinti.

borealis Ab , convenit, à principio V , vel ω , versus Ω , recedit, ut ex ijs constas
qua ad finem Lemmatis 19. lib. 1. & in scholio Can. 3. Num. 3. explicatum est.

3. QVEMADMODUM autem beneficio circuli MKN , circa maxi-
mas Solis declinationes descripti inveniuntur declinationes omnium punctorum Eclipsi-
ca, ut ad finem Lemmatis 19. lib. 1. & in scholio Can. 3. Num. 1. tradidimus, ita
beneficio alterius circuli circa latitudines ortivas Ω , & ω , descripti, omnium puncto-
rum Ecliptica latitudines venabimur; hoc scilicet modo. Invenis latitudinibus Ω ,
& ω , Cb , Cd , ut dictum est, neccatur recta bd , secans EC , in f , secabiturque bd ,
in f , bifariam, ex scholio propos. 27. lib. 3. Eucl. ac proinde & ad angulos rectos.
Descripto ergo ex f , per b , d , circulo bpd , eoque diviso in 12. partes aequales, si bina
puncta a punctis b , & d , aequaliter remota rectis occultis iungantur, secabitur arcus
 bCd , in latitudines ortivas, qua signorum initijs congruant; ita ut Cb , sit latitudo



Ω ; Cg . II. & Ω ; Ch 8. &
 ω ; Ci 9. & ω ; Ch 10. & ω ; Cd ,
denique ω . quod sic do-
monstrabitur. In triangulo
 ELf , latera EL , Ef , & propor-
tionaliter secta sunt in S , R ,
 θ , & ϵ ; Sunt autem segmenta
 $E\theta$, $\theta\epsilon$, & ef , segmentis Qe , & a .
 aM , aequalia. Igitur & segmen-
ta ES , SR , RL , segmentis Qe ,
& a , aM , proportionalia sunt.
Eademque ratione segmenta
 ET , TV , VL , segmentis Qn ,
 nr , & rN , proportionalia erunt; ac
propterea tota recta LI , secta
est, ut tota MN . Sed per Lem-
ma 7. lib. 1. recta quoque bd ,
secta est, ut recta MN . Igitur
& recta LI , bd , proportionali-
ter secta sunt. Cum ergo aequa-
les sint, & erunt & segmenta
unius segmentis alterius respō-
dentibus aequalia; atque idcir-
co parallela per bina puncta cir-
culi bpd , ducta in puncta R , S ,

T , V , cadent, cum ha parallela aequalia segmenta auferant ex rectis bd , LI ; ideoque
ex arcibus Cb , Cd , latitudines ortivas auferent, quemadmodum parallela per puncta
 R , S , T , V , easdem abscindunt, ut Num. 1. demonstratum est. Recta porro ex cen-
tro E , ad puncta b , g , h , i , l , d , ducta dici poterunt radij latitudinum ortivarum, &
occiduarum, quemadmodum & recta ex E , ad extrema puncta parallelorum MO ,
 an , & c . ducta radij signorum appellantur, ut in Gnomonica dicimus.

ITAEQUE si cuiuslibet puncti Ecliptica dati distantia à proximo puncto equi-
noctiali numeretur in circulo bpd , à p , in utramlibet partem, & per terminum nu-
merationis ipsi CE , parallela ducatur, secabitur arcus Cb , vel Cd , in latitudine or-
tiva illius puncti Ecliptica. Ut si distantia ab alterutro puncto equinoctiali sit grad.
30. & ex p , numerentur grad. 30. usque ad ω ; parallela ωh , rescat latitudinem
ortivam Ch , puncti, quod grad. 30. à principio V , vel ω , abest, cuiusmodi est prin-
cipium

tipium γ , vel χ , vel η , vel μ .

S I C e contrario, si data latitudo ortus, vel occasus numeretur a puncto C , versus b , vel d , usque ad h , & parallela ducatur $h\omega$, dabit arcus po , distantiam puncti Ecliptica ab V , vel ω , cui data latitudo convenit.

EX hoc liquet etiam, quaterna puncta Ecliptica, prater initia γ , & χ , eandem habere latitudinem ortuam, bina quidem borealem, bina vero australem: quemadmodum & eandem declinationem habent. Id quod in Lemmate quoque 49. lib. 1. Num. 2. & 3. demonstrauimus. Nam due latitudines Ch , Ci , qua aequales sunt, quatuor punctis Ecliptica congruunt, duobus nimirum borealibus, & duobus australibus, &c.

4. **EX** sinuum calculo reperietur latitudo ortua, seu occidua cuiuslibet puncti Ecliptica; siue stella, hoc modo. Circulus maximus declinationis per polos mundi, & ductus punctum Ecliptica, vel per centrum stella in Horizonte orientali ductus, cum Aequatore, atque Horizonte triangulum sphaericum constituit, cuius angulus, quem circulus declinationis cum Aequatore facit, rectus est, & arcus declinationis puncti Ecliptica, vel stella notus, una cum angulo complementi altitudinis poli, quem Aequator cum Horizonte constituit. Ut in figura Num. 4. huius Canonis, ducta recta EZ , ex centro per principium M , represente circulum declinationis eiusdem principij, sit triangulum sphaericum pYZ , cuius angulus p , rectus, & arcus declinationis pZ , notus, una cum angulo pYZ , complementi altitudinis poli. Semper enim angulus ab Horizonte, & Aequatore comprehensus acutus est, per prop. 28. nostrorum triang. sphaer. cum in eo triangulo omnes arcus quadrante sine minores. Si igitur per 1. modum problematis 14. triang. sphaer. ultimi Lemmatis fiat ut sinus totus ad secantem complementi anguli pYZ , hoc est, ad secantem altitudinis poli, ita sinus arcus declinationis pZ , ad aliud, producet sinus arcus latitudinis ortuæ YZ . Vel si solis sinibus velis uti, fiat per 3. modum eiusdem problematis, ut sinus anguli pYZ , complementi altitudinis poli ad sinum totum, ita sinus arcus declinationis pZ , ad aliud. Procreabitur enim rursus sinus arcus latitudinis ortuæ, occiduae YZ . Vtraque hac operatio perspicue etiam demonstrari potest in figura huius scholij. Nam in triangulo rectilineo rectangulo ELF , per 5. problema triang. rectil. ultimi Lemmatis est, ut sinus totus EF , ad EF , quatenus sinus est declinationis paralleli MO , ita EL , secans anguli LEF , altitudinis poli (Posito enim sinus toto EF , recta EL , secans est anguli LEF .) ad EL , quatenus sinus est latitudinis ortua, aut occidua. Item ita est sinus anguli ELF , complementi altitudinis poli ad sinum totum, ut EF , sinus declinationis ad EL , sinum latitudinis ortua.

E A D E M prorsus ratio est in latitudine ortua, occidua cuiuscunque stella inquirenda. Ita namque vides in stella V , idem prorsus triangulum constitui ikV , cuius angulus k , rectus, & arcus declinationis kV , notus, una cum angulo kiV , complementi altitudinis poli, & Vi , arcus latitudinis ortua, qui quaeritur, ut patet in figura huius Canonis, &c.

E C O N T R A R I O data latitudine ortua, siue occidua alicuius puncti Ecliptica, reperiemus punctum illud Ecliptica, cui debetur, si in eodem triangulo pYZ , per 1. modum problematis 8. triang. sphaer. fiat ut sinus totus ad sinum arcus YZ , latitudinis ortuæ datæ, ita sinus anguli pYZ , complementi altitudinis poli ad aliud. Productus enim quartus numerus sinus erit arcus declinationis quaeritæ pZ . Igitur per ea, qua in Canone 3. eiusque scholio scripsimus, punctum Ecliptica reperietur, cui illa declinatio inuenta congruit. Sed quoniam quatuor puncta eandem habent declinationem, necesse est, ut sciamus, quonam in quadrante Ecliptica contineatur, ut punctum quasitum oliciamus. Eadem hac operatio demonstrabitur in triangulo rectilineo rectangulo ELF , figura huius scholij. Nam per 2. problema triang.

Latitudinem ortuam per numeros inuestigare.

Data latitudine ortua, punctum Eclipticae respondens inuenire per numeros.

K k k k rectil.

rectil. ultimi Lemmatis est, ut sinus totus ad sinum basis EL, quatenus sinus est latitudinis ortiva cognita, ita sinus anguli ELf, complementi altitudinis poli ad Es, sinum declinationis quaesita in partibus sinus EL.

C A N O N VII.

A R C V M semidiurnum, & seminocturnum cuiuslibet puncti Eclipticæ, vel stellæ inuestigare: Et vicissim punctum Eclipticæ dato arcui semidiurno, seminocturno congruens inquirere.

Arcum semidiurnum, vel seminocturnum cuiuslibet gradus Eclipticæ, seu stellæ per instrumenta indagare.

1. **H O C** nihil aliud est, quam moram Solis in quouis Eclipticæ gradu existentis, vel stellæ cuiuslibet, ab Horizonte orientali vsque ad Meridianum, vel à Meridiano vsque ad Horizontem occidentalem exquirere, id est, quot gradus Aequatoris cum quolibet gradu Eclipticæ, vel stellæ, ab Horizonte ad Meridianum vsque ascendant, vel à Meridiano vsque ad Horizontem descendant, &c. Si igitur rete Astrolabii circumuoluatur, donec gradus Eclipticæ, quem Sol die proposito occupat, vel cacumen stellæ propositæ, in Horizonte orientali statuatur, & linea fiduciæ ostensoris, vel Indicis eidem gradui, vel cacumini stellæ superponatur; erit arcus limbi inter lineam fiduciæ, & lineam meridianam ex parte superiori prope armillam suspensoriam, semidiurnus illius gradus, vel stellæ: reliquus vero arcus limbi ab eadem linea fiduciæ vsque ad meridianam lineam ex parte inferiori, seminocturnus erit. Et si tam ille, quam hic duplicetur, totus arcus diurnus, nocturnusque prodibit. Facile autem eiusmodi arcum inuentum ad horas reduces, si singulas horas quindenis gradibus, & quaterna minuta horæ singulis gradibus tribuas. Vel certe omnes gradus in arcu semidiurno, seminocturno, vel diurno, nocturno comprehensi reducantur ad horas per tabellam, quam in cap. 2. sphaeræ ad finem explicationis Aequatoris descripsimus. Immo horæ in limbo descriptæ, quæ inter meridianam lineam, & lineam fiduciæ supradictum situm obtinentem comprehenduntur, dabunt quantitatem arcus semidiurni, vel seminocturni in horis, &c.

N O N est autem necesse, ut omnes gradus limbi inter lineam fiduciæ, & meridianam lineam positi numerentur, sed satis est, si pauci illi gradus, qui inter lineam fiduciæ, & Horizontem rectum comprehenduntur: qui quidem differentiam ascensionalem dati puncti Eclipticæ, vel stellæ, exhibent, ut Num. 3. Can. 5. diximus. Hi enim ad quadrantem, hoc est, ad grad. 90. adiecti, si punctum Eclipticæ, vel stella ad boream vergat, vel ab eodem quadrante subtracti, puncto Eclipticæ, vel stella australi existente, conficient, vel relinquent arcum semidiurnum, quo ex semicirculo, id est, ex grad. 180. sublato, seminocturnus arcus reliquus erit, qui etiam habebitur, si puncto Eclipticæ, vel stella existente boreali, differentia ascensionalis inuenta, hoc est, arcus inter lineam fiduciæ, & Horizontem rectum interiectus, ex quadrante dematur, adiciatur vero ad quadrantem, quando punctum Eclipticæ, vel stella in austrum vergit.

Ex dato arcu semidiurno, vel seminocturno punctum Eclipticæ respondens inuestigare in Astrolabio.

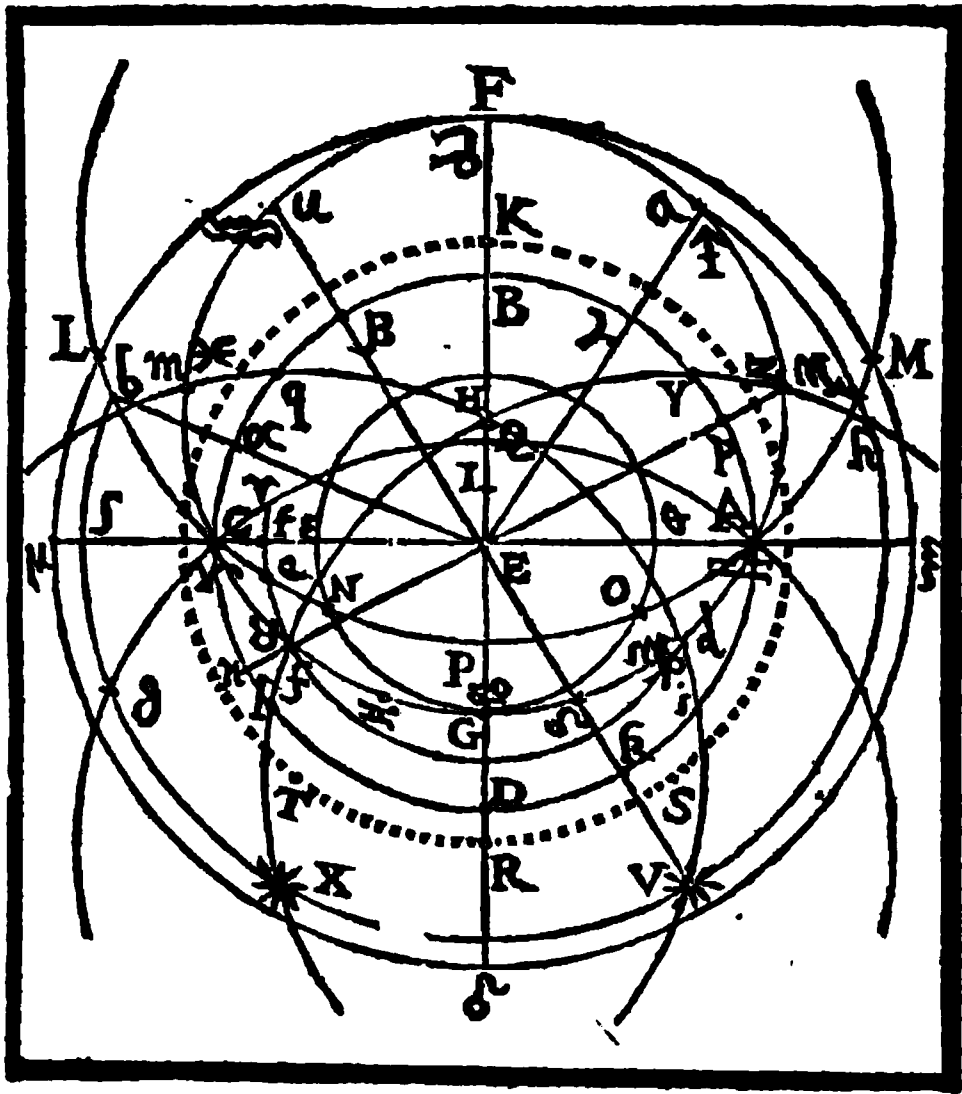
2. **D A T O** verò arcui semidiurno, vel seminocturno punctum Eclipticæ respondens sic perscrutabimur. Numeretur in limbo arcus semidiurnus à linea meridiana

meridiana ex parte superiori, seminocturnus vero ab eadem linea meridiana ex parte inferiori, & ad terminum numerationis linea fiduciae ostensoris applicetur. Deinde circumducatur rete, donec punctum aliquod Eclipticae in punctum intersectionis lineae fiduciae cum Horizonte incidat. Ei etenim puncto, & alteri, quod illi ex altera parte puncti tropici respondet, datus arcus semidiurnus, seminocturnusque conuenit.

3. SINE instrumento ita agemus. Repetatur prior figura Can. 5. describaturque ex centro E, per Eclipticae punctum datum, vel stellam, parallelus Aequatoris. Nam eius arcus inter Horizontem obliquum LPM, & lineam meridianam EF, supra centrum E, erit semidiurnus quæsitus; arcus vero eiusdem

Arcum semidiurnum vel seminocturnum dati puncti, aut stellæ, sine instrumento invenire.

inter Horizontem obliquum, & meridianam lineam Eδ, infra centrum E, seminocturnus erit. Vt LF, erit arcus semidiurnus ♄; & Lδ, seminocturnus. Item semidiurnus arcus Aequatoris, vel principii ♄, & ♎, erit CB, seminocturnus vero CD. Sic semidiurnus arcus ♄, erit arcus NH, (sumpto puncto H, pro intersectione tropici ♄, cum meridiana linea) seminocturnus autem NG. Rursus arcus seminocturnus principii ♄, vel ♎, est segmentum paralleli aVb, inter b, & meridianam lineam Eδ; semidiurnus autem eiusdem segmentum inter b, & lineam meridianam EF, si parallelus totus descriptus esset. Denique stellæ V, vel X, arcus seminocturnus est arcus eiusdem paralleli inter b, & rectam Eδ, semidiurnus autem, eiusdem arcus inter b, & rectam EF, si totus parallelus describatur.



A VT sic. Per punctum, vbi parallelus per datum punctum Eclipticae, vel stellam descriptus Horizontem secat, ex centro E, recta ducatur. Hæc enim semicirculum Aequatoris orientalem in duos arcus secabit, quorum superior semidiurnus, & inferior seminocturnus est. Vt quia parallelus per principium ♄, vel ♎, aut stellam V, vel X, descriptus secat obliquum Horizontem in b, si ducatur ex E, recta Eb, secans Aequatorem in α, erit αB, arcus semidiurnus principii ♄, vel ♎, aut stellæ V, vel X: & αD, seminocturnus.

A L I T E R. Descripto per datum Eclipticae punctum, aut stellam, Horizonte obliquo, (cuius centrum semper est in parallelo KZR, per centrum Horizontis K, descripto, & semidiameter PK,) ducatur ex E, centro ad idem punctum, vel stellam recta, quæ auferet ex Aequatore differentiam ascensionalem inter ipsam rectam, & Horizontem obliquum descriptum, vt in Can. 5. Num. 6.

K k k k 2 dictum

dictum est. Hæc igitur, quando punctum datum, vel stella est borealis, addita ad quadrantem, conficiet arcum semidiurnum, eadem vero ex quadrante sublata, quando datum punctum, vel stella australis est, arcum semidiurnum relinquet. Verbi gratia, si per principium γ , & per initium m , Horizon obliquus describatur secans Aequatorem in l , Y , ducanturque rectæ $E f$, $E Z$, ad initia γ , & m , secantes Aequatorem in n , p , erunt differentia ascensionales ln , Yp . Et quia principium γ , boreale est, addita differentia ln , ad quadrantem, efficiet arcum semidiurnum primi puncti γ . Quia vero initium m , australe est, differentia Yp , ex quadrante dempta arcum semidiurnum relinquet. Denique descripto Horizonte per stellam V , secante Aequatorem in i , ductaque recta $E V$, secante Aequatorem in k , erit differentia ascensionalis stellæ ik , quæ ablata ex quadrante semidiurnum arcum stellæ V , relin-

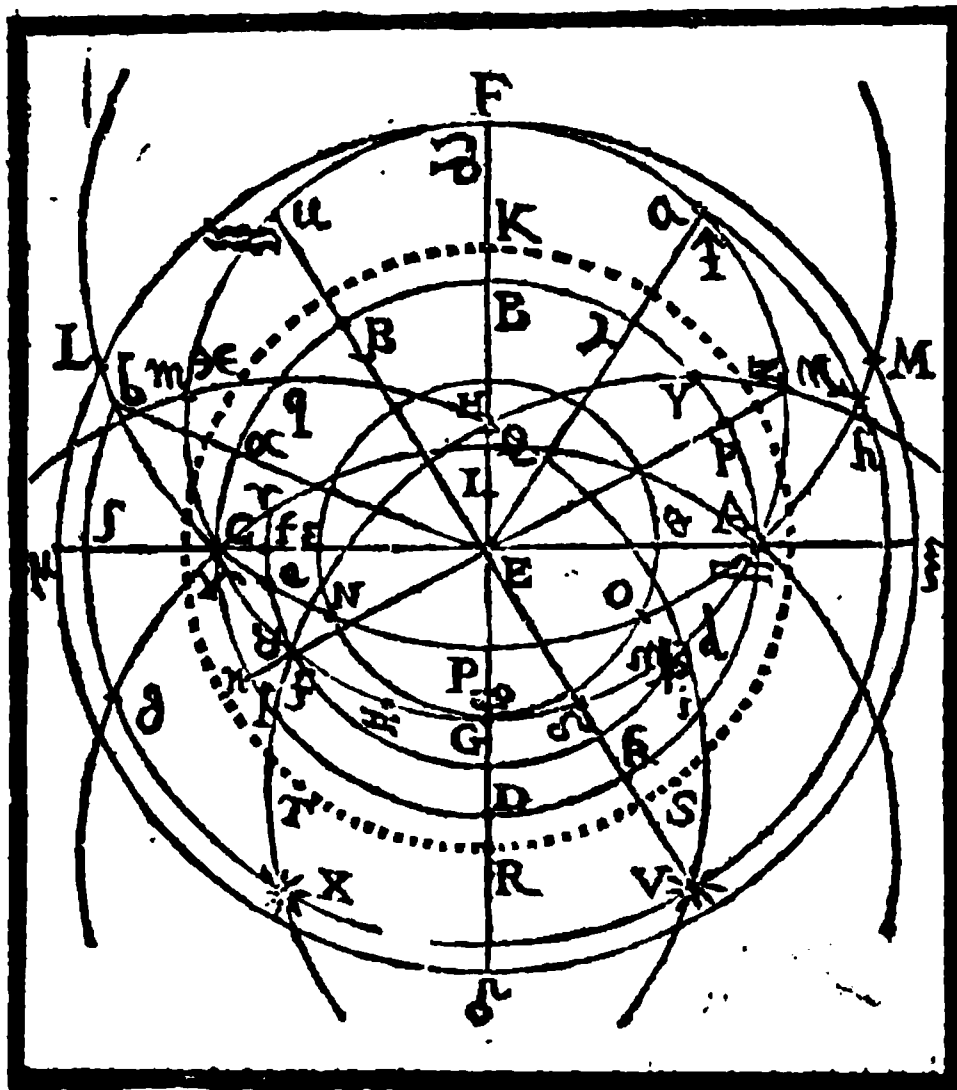
quet, cum stella australis sit, utpote ultra Aequatorem collocata.

$E A D E M$ differentia ascensionalis, quando punctum Eclipticæ boreale est, aut stella, ex quadrante detracta reliquum facit arcum seminocturnum, addita vero quadranti seminocturnum arcum conficit, quando stella, vel punctum Eclipticæ australe est.

$A R C V$ porro semidiurno, aut seminocturno dato, reperiemus punctum Eclipticæ, cui congruit, hoc modo. Numeretur in Aequatore datus arcus semidiurnus à puncto B , vel seminocturnus à puncto D , in utramvis partem, & per terminum numerationis ex centro E , recta ducatur, donec Horizontem secet. Parallelus enim Aequatoris ex E ,

per punctum illud sectionis in Horizonte descriptus, secabit Eclipticam in duobus punctis æqualiter à tropico puncto distantibus, quibus datus arcus semidiurnus, vel seminocturnus convenit. Ut si arcus semidiurnus sit $B a$, vel seminocturnus $D a$; ducta recta $E a$, secabit Horizontem in b , puncto, per quod parallelus ex E , delineatus secat Eclipticam in principiis τ , & ω . Hisce ergo punctis arcus semidiurnus, vel seminocturnus oblatus congruit.

Ex dato arcu semidiurno, seminocturno punctum Eclipticæ respondens sine instrumento persignari.



S C H O L I V M.

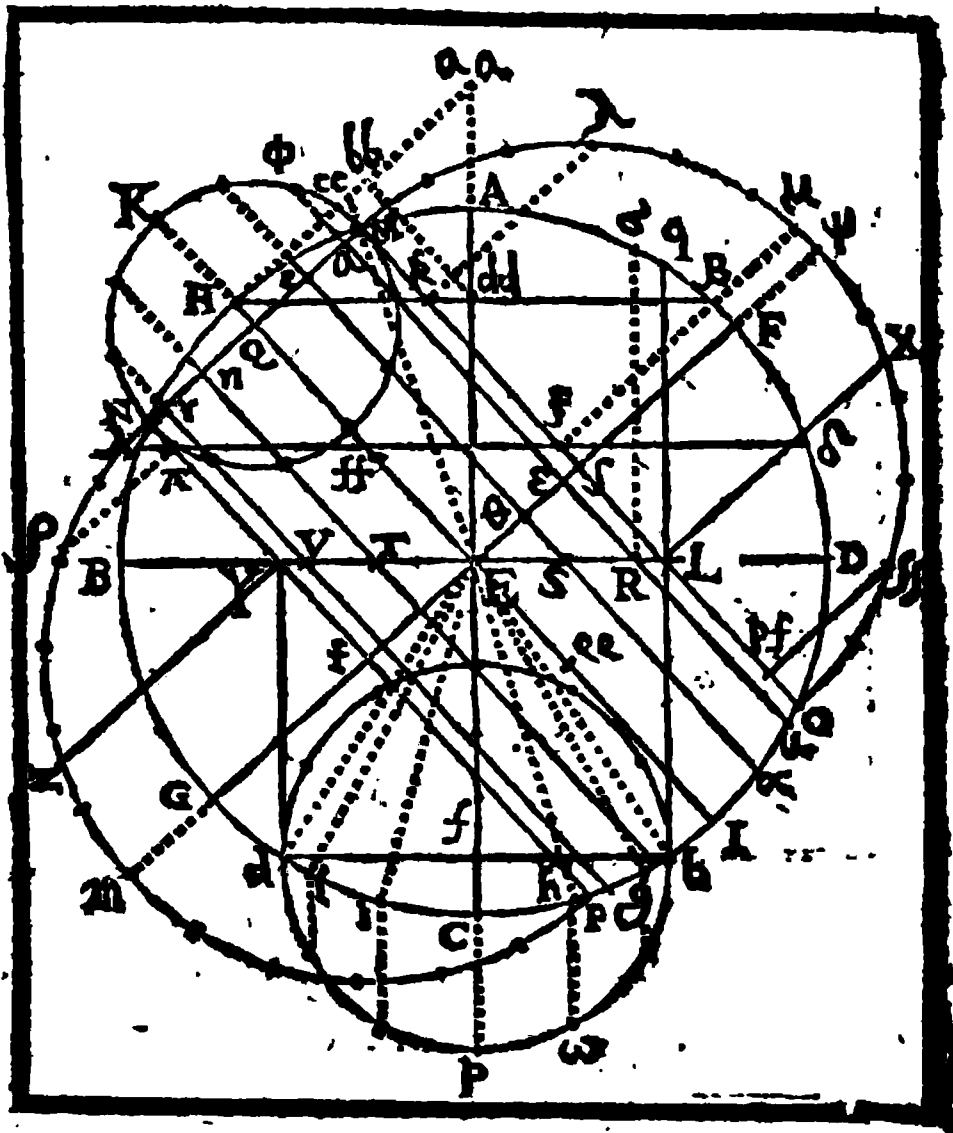
1. I D E M arcus semidiurnus, vel seminocturnus dati puncti Ecliptica, aut cuiuslibet stella, per Analemma peruestigabimus hac ratione. Inuenta ex scholio Can. 3. declinatione propositi puncti, vel stella, ducatur in Analemmate diameter paralleli, quem datum punctum, aut stella describit. Nam eius portio superior inter Meridianum, ac diametrum Horizontis, est sinus versus arcus semidiurni, inferior autem portio, sinus versus arcus seminocturni quæsti. Exempli causa, in Analemmate scholij præcedentis Canonis, declinatio principij ☿, est HM , eiusque paralleli diameter MO , secans Horizontis diametrum in L . Erit igitur ML , sinus versus arcus semidiurni principij ☿, & OE , sinus versus arcus seminocturni: adeo ut, descripto circulo MXO , circa diametrum paralleli MO , & ducta ex L , perpendiculari LX , ad MO , arcus semidiurnus ☿, sit MX , & seminocturnus OX . Nam cum ☿ Horizon, & parallelus MXO , in propria positione, ad Meridianum rectus sit; erit quoque communis eorum sectio ad eundem recta, ideoque ex defin. 219. unde.

3. lib. 11. Euclid. ad MO , in Meridiano existentem perpendicularis. Recta ergo LX , ad MO , perpendicularis, communis sectio erit Horizontis, ac paralleli MXO ; atque idcirco MX , arcus semidiurnus erit, & OX , seminocturnus. Eadem ratione erit NZ , arcus semidiurnus ☿, & PZ , seminocturnus. Et sic de cæteris. Quod si HM , poneretur declinatio alicuius stella, esset MX , arcus eius diurnus, & OK , seminocturnus eiusdem.

EST autem tam SL , quam TY , sinus rectus differentia ascensionalis, adeo ut in punctis Ecliptica, & stellis septentrionalibus arcus $\downarrow X$, ad quadrantem adiectus conficiat arcum semidiurnum, arcus vero in Z , in australibus ex quadrante subtractus arcum semidiurnum relinquat, &c.

2. EX cognito autem arcu semidiurno eliciemus punctum Ecliptica, cui congruit, hac ratione. A punctis F , & G , numeretur in utramlibet partem differentia inter datum arcum semidiurnum, & semidiurnum arcum Aequatoris, siue quadrantem, & recta terminos numerationis connectens, qua ex scholio propof. 27. lib. 3. Eucl. axi FG , parallela erit, ob arcus numeratos aequales, secet Aequatoris diametrum in ee , ut Eee , sinus rectus sit dictæ differentia. Deinde erecta HaK , perpendiculari ad eandem

Arcum semidiurnum, aut seminocturnum dati puncti Ecliptica, vel stellæ ex Analemmate perdiscere.



dem diametrum Aequatoris, qua diametrum Verticalis productam fecet in aa, sumptaque aa bb, ipsi Eee, aequali, ducatur bb dd, ipsi HI, parallela secans AC, in dd: ac tandem ipsi bb dd, aequalis abscindatur Hcc. Nam recta Ecc, ducta abscindet arcum declinationis puncti quasi HM: qua borealis erit, si datus arcus semidiurnus quadrante maior fuerit, australis vero, si minor. Atque huic declinationi iuuenta assignabitur punctum Ecliptica respondens, ut in scholio Can. 3. Num. 3. traditum est. Hoc autem sic demonstrabitur. Quoniam, ut in Lemmate 49. lib. 1. Num. 17. demonstrauimus, est ut sinus totus ad tangentem altitudinis poli, ita tangens declinationis cuiusvis puncti Ecliptica ad sinum differentia ascensionalis; erit conuertendo, ut tangens altitudinis poli, ad sinum totum, ita sinus differentia ascensionalis ad tangentem declinationis. Cum ergo Haa, sit tangens arcus AH, altitudinis poli, & aa bb, sinui differentia ascensionalis Eee, aequalis; (Eadem enim

est differentia ascensionalis, qua arcus semidiurni, &c. ut in eodem Lemmate 49. Num. 15. dictum est) sitque ut aaH, tangens altitudinis poli ad HE, sinum totum, ita aa bb, sinus differentia ascensionalis ad bb dd, hoc est, ad Hcc, ipsi bb dd, aequalis; erit Hcc, tangens declinationis quasi-
te, ac proinde HM, arcus erit declinationis.

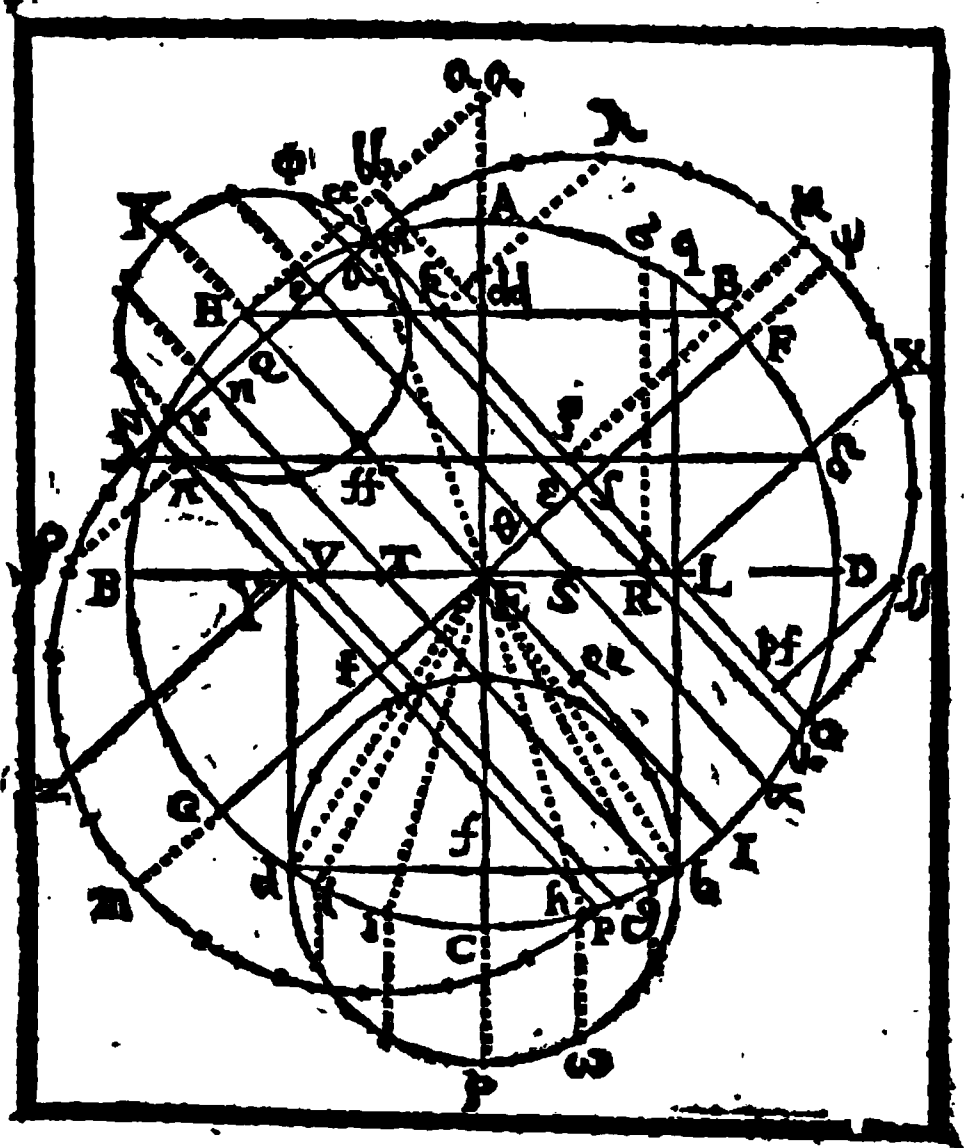
ALITER. Per Lemma 52. lib. 1. in Horizontis diametro BD, inueniantur puncta L, Y, in quibus Ellipsis circa axes FG, ceff, (sumpta Eff, ipsi Eee, aequali) descripta eam intersecat. Nam si per L, quando arcus semidiurnus datus maior est quadrante, aut per Y, quando minor, diametro Aequatoris HI, parallela agatur MO, vel NP, erit

hac, diameter paralleli per quasitum punctum descripti, proindeque declinationem quasitam ex Meridiano abscindet. Cum enim per Lemma 51. lib. 1. sit, ut EI, ad Eee, ita SO, ad SL; vel ut EH, ad Eff, ita tN, ad tY, sineq; ex Lemmate 5. sunt similium arcuum sinibus totis proportionales; erit SL, vel tY, sinus differentia ascensionalis in circulo diametri MO, vel NP, quemadmodum Eee, vel Eff, in circulo maximo ABCD.

ELLIPSIS porro circa axes FG, ceff, descripta refert circulum declinationis, vel horarium, per mundi polos, & punctum Horizontis, in quo à parallelo dati arcus semidiurni secatur; quippe cum perpendiculares ex eius punctis in Meridianum demissa eam officiant, punctumque illud Horizontis in L, vel Y, cadat.

SED ex dato arcu semidiurno cuiusvis paralleli eliciemus quoque declinationem respo-

q. 4. sexti.



respondentem eo modo, quem ex Schenero tradidimus in scholio propof. 33. lib. 2. Gnomonices, & ad calcem lib. 8. demonstravimus, eundemque denique in libello de Fabrica & usu instrumenti horologiorum cap. 12. repetivimus. Nam si in ea figura, quam hic apposuimus, numeretur arcus semidiurnus ex D, in circulo circa rectam

CD, descripto, dimisique in 24. partes aequales, vel in grad. 360. & per finem numerationis radio Aequatoris AB, parallela agatur, secabitur CD, in puncto, per quod recta ex A,educta abscindet ex arcu CBD, arcum declinationis quasita à puncto B. inchoatum, quae australis erit, si in arcu BD, contineatur, borealis vero, si in arcu BC, &c.

3. PER finis denique ita agemus. Cum in Lemmate 49. Num. 15. demonstratum sit, eandem esse differentiam ascensionalem cuiuslibet puncti Ecliptica, & differentiam inter arcum semidiurnum paralleli per illud punctum descripti, & arcum semidiurnum Aequatoris, qui semper quadrans est, satis est, si differentia ascensionalis dati puncti Ecliptica, vel proposita stella, inquiratur: hac enim, si punctum Ecliptica, vel stella in boream recedit ab Aequatore, adiecta ad quadrantem conficit arcum semidiurnum, ablata vero ex quadrante, seminocturnum arcum relinquit; Si autem punctum, vel stella in austrum declinat, eadem differentia ex quadrante sublata arcum semidiurnum reliquum facit, adiecta vero ad quadrantem conficit arcum seminocturnum. Id quod in praedicto Lemmate, & Num. 15. eodem, à nobis quoque demonstratum fuit. Hac autem differentia ascensionalis supputanda erit, ut in scholio Ca-

Arcum semidiurnum, & seminocturnum cuius puncti Ecliptica, vel stellae per hanc inquiratur.

dem diametrum Aequatoris, qua diametrum Verticalis
 praque $abbb$, ipsi Eae , aequali, ducatur $bbdd$, ipsi
 dd : ac tandem ipsi $bbdd$, aequalis abscindatur F
 scindet arcum declinationis puncti quassit $H M$.
 meridians quadrante maior fuerit, australis
 inuenta assignabitur punctum Eclipticae
 traditum est. Hoc autem sic demon-
 strabit. 1. Num. 17. demonstramus.
 ita tangens declinationis cuiusvis
 erit convertendo, ut tangens
 ascensionalis ad tangentem
 altitudinis poli, & an

4. fexti.



liberi alia ratio
 pos. 34. & in scholio
 Num. 2. afferemus.
 , reperiemus punctum E-
 quadrante, vel quadrantis
 meridians, seminocturnum,
 st; si quassitum punctum concipia-
 polo circulus maximus declinatio-
 nis reſtangulum, cuius angulus rectus
 totus. & arcus Aequatoris inter Ho-
 ris, notis; cum differentia sit inter da-
 no. & quadrantem Aequatoris; angulus
 efficit, complementum est altitudinis poli,
 , in dicto triangulo opponitur. Si igitur per 1.
 r. Fiat ut sinus totus ad sinum differentiae in-
 seminocturnum datum, & quadrantem Aequato-

ris, ita tangens complemen-
 ti altitudinis poli, ad aliud,
 producet tangens declina-
 tionis quassit. Huiusmodi
 triangulum habetur in primo
 circulo figura 1. problematis
 49. quam hoc loco repetimus.
 Ibi enim puncti Eclipticae bo-
 rei arcus semidiurnus est MN ,
 cui similis est arcus Aequato-
 ris AR ; & ER , differentia in-
 ter semidiurnum arcum AR ,
 & quadrantem AE , qui ar-
 cus semidiurnus Aequatoris
 est; triangulum denique prae-
 dictum est ENR , in quo per 1. mo-
 dum problem. 11. triang. sphar.
 ultimi Lemmatis, est ut sinus
 totus ad sinum arcus ER , differe-
 rentia praedicta, ita tangens an-
 guli REN , complementi alti-
 tudinis poli ad tangentem ar-
 cus declinationis NR . Simile
 triangulum est ELQ , quando
 KL , vel arcus Aequatoris si-
 milis AQ , est arcus semidiur-

nus puncti Ecliptica australis H , &c. Inuenta hoc modo declinatione, inquirendum
 est punctum Eclipticae ei respondens, ut in scholio Can. 3. scripsimus: Et si quidem
 arcus semidiurnus datus maior est 6. horis, vel seminocturnus arcus 6. horis minor,
 erunt duo puncta Ecliptica borealia à principio \odot , aequaliter remota, quibus congruis
 australia vero à principio \ominus , aequaliter distantia, si 6. horis minor est arcus semidiur-
 nus, aut seminocturnus 6. horis maior. Si tamen declinatio inuenta fuerit maxima
 declinationi aequalis, respondebit arcui semidiurno 6. horis; maiori, & seminocturno 6.
 horis

vis minori, primum punctum 59; ac semidiurno arcui 6. horis minori, & seminoctur-
6. horis maiori, primum punctum 70. congruet.

C A N O N VIII.

R A M interdiu ex altitudine Solis, & noctu ex
re cuiusvis stellæ, expiscari.

I A M quatuor sunt genera horarum, tria æqualium, nimirum
ut media nocte, vel ab ortu Solis, vel a Solis occasu initium
um inæqualium, de quibus copiose satis ad initium nostræ
mus: de omnibus Canon propositus est intelligendus. Diur-
horam à mer. vel med. noc. elapsam desideras, accipe per
anem Solis, & circumducrete, donec gradus Eclipticæ, in quo
horatur, parallelum Horizontis, siue Almucantarath inuentæ altitu-
as attingat, ex parte quidem orientali, si tempus est antemeridianum, si ve-
ro pomeridianum, ex parte occidentis. Linea enim fiduciæ Ostensoris eidem
gradui Solis superposita, in Limbo horam à med. noc. indicabit, vel à mer.
prout tempus fuerit antemeridianum, vel pomeridianum. Quod si horæ in Lim-
bo descriptæ non sint, elicienda erit hora ex arcu Limbi inter lineam fiduciæ
eum situm habentem, & lineam meridianam intercepto, tribuendo quindenis
gradibus singulas horas, & singulis gradibus quaterna horæ minuta: ita tamen,
ut ante meridiem arcus ille incipiat à linea meridianâ ex parte inferiori, post
meridiem vero ex parte superiori.

Horæ à mer. vel
med. noc. inter-
diu per Astrola-
biam veniunt.

2. S I vero tempore nocturno eandem horam à mer. vel med. noc. inquire-
re velis, observa per Can. 1. stellæ alicuius in reti descriptæ altitudinem, &
circumduc rete, donec cæcumen eius stellæ parallelum Horizontis, siue Almu-
cantarath altitudinis inuentæ attingat, ex parte quidem orientali, siue sinis-
tra, si stella ad Meridianum nondum peruenerit, si vero Meridianum transie-
rit, ex parte dextra, siue occidentali. Linea enim fiduciæ gradui Solis superpo-
sita, monstrabit in Limbo horam à mer. vel med. noc. prout gradus Solis ex-
isterit uel in medietate Astrolabii dextra, vel sinistra. Quod si horæ in Lim-
bo notatæ non sint, reducendi erunt ad horas gradus Limbi inter lineam fidu-
ciæ, & lineam meridianam, initio facto à parte superiore, si gradus Solis fue-
rit in parte Astrolabii occidentali, siue dextra; si vero in parte orientali,
vel sinistra, à parte inferiori. Prior enim arcus dabit horas à mer. & posterior
à med. noc. elapsas.

Horam à mer.
vel med. noc. per
Astrolabium se-
cunda inquirere.

3. H O R A M ab or. vel occ. sic inquires. Nota punctum horæ à mer. vel
med. noc. inuentæ siue per altitudinem Solis interdiu, siue noctu per altitudi-
nem stellæ, ut dictum est. Deinde posito gradu Solis in Horizonte orientali,
si hora ab or. queratur, vel occidentali, si hora ab occ. desideretur, numera
arcum Limbi inter punctum, quod linea fiduciæ Ostensoris gradui tunc Solis
superposita indicat, & punctum horæ à mer. vel med. noc. prius notatum, pro-
grediendo semper à posteriori puncto notato cōtra successionem signorum ad
illud prius, (hoc est, ab ortu in occasum progrediendo usque ad punctum
horæ à mer. vel med. noc. notatum) scilicet dextram versus; nimirum pro ho-

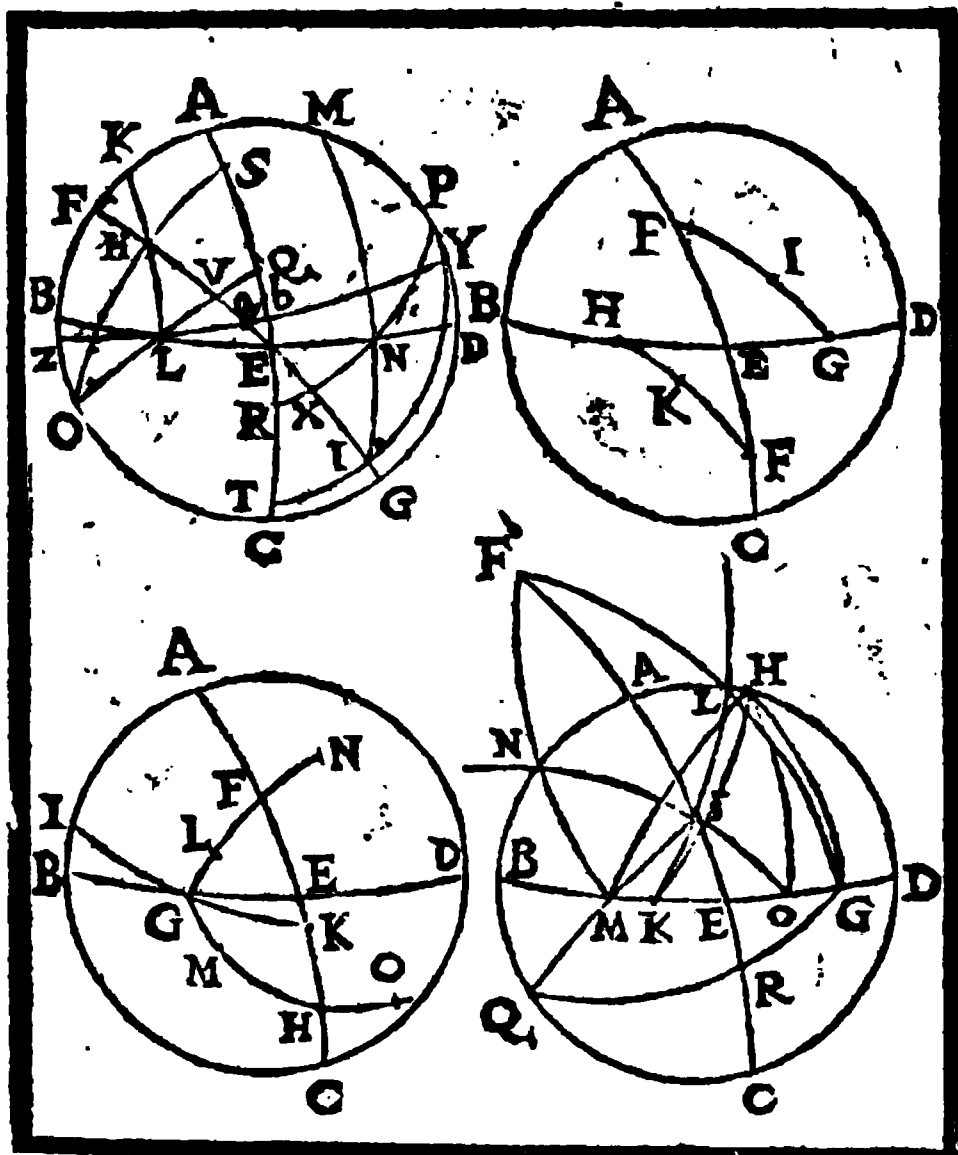
Horam ab or. vel
occ. per Astrola-
bii cognoscere.

lio Canonis 5. Num. 4. tradidimus. Poterunt etiam, si placet, adhiberi alia rationes supputandi arcum semidiurnum, quas lib. 1. Gnomonices propos. 34. & in scholio propos. 35. demonstrauimus, quarum unam in scholio Can. 10. Num. 2. afferemus.

Dato arcu semidiurno, aut seminocturno, punctum Eclipticæ respondens per numeros inuestigare.

VICISSIM data arcu semidiurno, seminocturno, reperiemus punctum Eclipticæ, cui congruit, hac ratione. Subducto arcu dato ex quadrante, vel quadrante ex illo, ut differentia habeatur inter datum arcum semidiurnum, seminocturnum, & arcum semidiurnum Aequatoris, qui quadrans est; si quæsitum punctum concipitur constitutum in Horizonte, per quod ex mundi polo circulus maximus declinationis ducatur, constitutum erit triangulum sphericum rectangulum, cuius angulus rectus ab illo circulo declinationis, & Aequatore continetur. & arcus Aequatoris inter Horizontem, & prædictum circulum declinationis, notus; cum differentia sit inter datum arcum semidiurnum, seminocturnum, & quadrantem Aequatoris; angulus denique, quem Aequator cum Horizonte efficit, complementum est altitudinis poli, qui arcui declinationis, quem quarimus, in dicto triangulo opponitur. Si igitur per 1. modum problematis 11. triang. spher. fiat ut sinus totus ad sinum differentiæ inter arcum semidiurnum, aut seminocturnum datum, & quadrantem Aequatoris, ita tangens complemen-

ti altitudinis poli, ad aliud, producet tangens declinationis quæsitæ. Huiusmodi triangulum habetur in primo circulo figura 1. problematis 19. quam hoc loco repetimus. Ibi enim puncti Eclipticæ borei arcus semidiurnus est MN, cui similis est arcus Aequatoris AR; & ER, differentia inter semidiurnum arcum AR, & quadrantem AE, qui arcus semidiurnus Aequatoris est; triangulum denique prædictum est ENR, in quo per 1. modum problem. 11. triang. spher. ultimi Lemmatis, est ut sinus totus ad sinum arcus ER, differentia prædicta, ita tangens anguli REN, complementi altitudinis poli ad tangentem arcus declinationis NR. Simile triangulum est ELQ, quando KL, vel arcus Aequatoris similis AQ, est arcus semidiur-



nus puncti Eclipticæ australis H, &c. Inuenta hoc modo declinatione, inquirendum est punctum Eclipticæ ei respondens, ut in scholio Can. 3. scripsimus: Et si quidem arcus semidiurnus datus maior est 6. horis, vel seminocturnus arcus 6. horis minor, erunt duo puncta Eclipticæ borealia à principio ☊, æqualiter remota, quibus congruit; australia vero à principio ☋, æqualiter distantia, si 6. horis minor est arcus semidiurnus, aut seminocturnus 6. horis maior. Si tamen declinatio inuenta fuerit maxima declinationi æqualis, respondebit arcui semidiurno 6. horis, maiori, & seminocturno 6. horis

horis minori, primum punctum 59: at semidiurno arcui 6. horis minori, & seminocturno 6. horis maiori, primum punctum 70. congruet.

C A N O N V I I I.

H O R A M interdiu ex altitudine Solis, & noctu ex altitudine cuiusvis stellæ, expiscari.

1. QVONIAM quatuor sunt genera horarum, tria æqualium, nimirum vel a meridie, aut media nocte, vel ab ortu Solis, vel a Solis occasu initium sumentium, & vnum inæqualium, de quibus copiose satis ad initium nostræ Gnomonices scripsimus: de omnibus Canon propositus est intelligendus. Diurno ergo tempore si horam à mer. vel med. noc. elapsam desideras, accipe per Can. 1. altitudinem Solis, & circumducrete, donec gradus Eclipticæ, in quo Sol tunc moratur, parallelum Horizontis, siue Almucantarath inuentæ altitudinis attingat, ex parte quidem orientali, si tempus est antemeridianum, si vero pomeridianum, ex parte occidentis. Linea enim fiduciæ Ostensoris eidem gradui Solis superposita, in Limbo horam à med. noc. indicabit, vel à mer. prout tempus fuerit antemeridianum, vel pomeridianum. Quod si horæ in Limbo descriptæ non sint, elicienda erit hora ex arcu Limbi inter lineam fiduciæ eum situm habentem, & lineam meridianam intercepto,tribuendo quindenis gradibus singulas horas, & singulis gradibus quaterna horæ minuta: ita tamen, ut ante meridiem arcus ille incipiat à linea meridianâ ex parte inferiori, post meridiem vero ex parte superiori.

Horæ à mer. vel med. noc. interdiu per Astrolabium veniunt.

2. SI vero tempore nocturno eandem horam à mer. vel med. noc. inquirere velis, observa per Can. 1. stellæ alicuius in reti descriptæ altitudinem, & circumduc rete, donec cacumen eius stellæ parallelum Horizontis, siue Almucantarath altitudinis inuentæ attingat, ex parte quidem orientali, siue sinistra, si stella ad Meridianum nondum peruenerit, si vero Meridianum transierit, ex parte dextra, siue occidentali. Linea enim fiduciæ gradui Solis superposita, monstrabit in Limbo horam à mer. vel med. noc. prout gradus Solis existerit uel in medietate Astrolabii dextra, vel sinistra. Quod si horæ in Limbo notatæ non sint, reducendi erunt ad horas gradus Limbi inter lineam fiduciæ, & lineam meridianam, initio factò à parte superiore, si gradus Solis fuerit in parte Astrolabii occidentali, siue dextra; si vero in parte orientali, vel sinistra, à parte inferiori. Prior enim arcus dabit horas à mer. & posterior à med. noc. elapsas.

Horam à mer. vel med. noc. per Astrolabium nocte inquire.

3. H O R A M ab or. vel occ. sic inquires. Nota punctum horæ à mer. vel med. noc. inuentæ siue per altitudinem Solis interdiu, siue noctu per altitudinem stellæ, ut dictum est. Deinde posito gradu Solis in Horizonte orientali, si hora ab or. quærat, vel occidentali, si hora ab occ. desideretur, numera arcum Limbi inter punctum, quod linea fiduciæ Ostensoris gradui tunc Solis superposita indicat, & punctum horæ à mer. vel med. noc. prius notatum, progrediendo semper à posteriori puncto notato còtra successionem signorum ad illud prius, (hoc est, ab ortu in occasum progrediendo vsque ad punctum horæ à mer. vel med. noc. notatum) scilicet dextram versus, nimirum pro ho-

Horam ab or. vel occ. per Astrolabium cognoscere.

ra ab occ. ex parte occidentali versus inferiorem partem Astrolabii, pro hora vero ab or. ex parte orientali versus superiorem. Nam si gradus in hoc arcu limbi comprehensū reuocentur ad horas, habebitur numerus horarum ab occ. vel ortu elapsarum.

Q V O D si in parte inferiori Astrolabii arcus horarum ab or. & occ. descripti sint, vt lib. 2. prop. 9. Num 6. diximus, collocato interdiu gradu Solis supra circulum Almucantarath inuentæ altitudinis Solis, moto tamen reti à sinistra dextram versus, ita vt sinistra sit pars ante meridiem, & dextra post meridiem, indicabit gradus oppositus inter illos arcus horam ab occ. Posito autem eodem gradu Solis supra circulum Almucantarath altitudinis Solis inuentæ, moto tamen reti à dextra sinistram versus, ita vt pars dextra spectet ad tempus antemeridianum, & sinistra ad pomeridianum, indicabit idem gradus oppositus inter arcus eosdem horarios horam ab or. vt numeri horarum in figura dictæ prop. 9. lib. 2. monstrant. Nocturno vero tempore horæ ab occ. ex altitudine stellarum inueniri hac ratione non poterunt, nisi alii arcus horarii, qui priores interfecēt, describantur. Quare prior ratio exposita magis probanda videtur.

Horam inaequalem per Astrolabium inquirere.

4. **D E N I Q V E** horam inaequalem in parte inferiori Astrolabii ostendet interdiu gradus oppositus Solis, posito ipso gradu Solis in parallelo Horizontis, siue Almucantarath inuentæ altitudinis Solis; noctu vero idem præstabit ipsemet gradus Solis, si stella in Almucantarath suæ altitudinis inuentæ collocata fuerit.

Quando altitudo Solis vel stellæ non habet parallelum Horizontis respondentem quo pacto inter proximè minorem, & proximè maiorem parallelum legendus sit sol, vel stella vt propriam habeat altitudinem.

5. **Q V A N D O** paralleli Horizontis non per singulos gradus ducuntur, sed duobus gradibus, vel tribus, aut quinque inter se distant, & altitudo Solis vel stellæ inuenta non habet parallelum respondentem, sed collocanda est inter duos eiusmodi parallelos; vt accuratius in propria altitudine collocetur, inuenienda erit pars proportionalis hoc modo. Collocetur gradus Solis, vel stellæ cacumen, super parallelum proximè minoris altitudinis, noteturque punctum in limbo à linea fiduciæ illi gradui, vel stellæ superposita ostensum. Deinde idem gradus, vel cacumen stellæ moueatur vsque ad parallelum proximè maioris altitudinis vna cum linea fiduciæ, punctumque rursus in limbo notetur, & gradus limbi inter duo illa puncta diligenter numerentur. Post hæc fiat, vt numerus graduum inter duos proximè parallelos in Astrolabio inclusorum ad numerum graduum limbi inter duo illa puncta notatum, ita numerus graduum altitudinis Solis, vel stellæ, subtracto prius numero graduum paralleli proximè minoris altitudinis, ad aliud. Inuenietur enim quartus numerus graduum, qui si à priore puncto notato in limbo supputetur versus punctum posterius, & ad finem supputationis admoueatur linea fiduciæ, collocandus erit gradus Solis, vel cacumen stellæ præcise sub linea fiduciæ eum situm obtinente, vt proprium situm suæ altitudinis habeat. V. g. ponamus vnum parallelum ab alio distare grad. 5. & altitudinem inuentam esse grad. 33. Notatis ergo punctis in limbo, quæ exhibentur à linea fiduciæ super gradum Solis, vel cacumen stellæ posita, quando tum in parallelo grad. 30. tum in parallelo grad. 35. collocatur, fingamus inter duo illa puncta positos esse grad. 16. Si ergo dicamus; Si differentia grad. 5. inter duos proximè parallelos requirit in limbo grad. 16. quid requirit differentia grad. 3. inter altitudinem grad. 33. & parallelum grad. 30. inueniemus grad. 9. Min. 36. quos si numeremus à priore puncto in limbo, & ad terminum numerationis applicemus lineam fiduciæ, ac denique sub linea fiduciæ in eo situ gradum Solis, vel cacumen stellæ statuamus, collocatus erit gradus Solis, vel cacumen stellæ in altitudine grad. 33.

8. SINE instrumento horam perscrutabimur hac ratione. Repetatur secunda figura Can. 7. in qua Aequator $A B C D$, circa centrum E ; tropici $F G$, Geo; Ecliptica $A F C G$, cuius polus M ; Horizon obliquus $A Q C$, cuius centrum K , & vertex, vel polus L , per quem descriptus sit Verticalis primarius $A L C$, cuius centrum ϕ , & polus Q , intersectio nimirum Horizontis cum Meridiano: Denique $K g$, parallelus per K , centrum Horizontis descriptus, in quo centro omnium circularum horariorum ab or. vel occ. existant, ut lib. 2. propof. 9. Num. 5. demonstrauimus. Danno ergo tempore horam inuestigaturus capiet altitudinem Solis. Deinde querat intersectionem paralleli puncti illius Eclipticae, quod Sol tunc occupat, cum parallelo Horizontis per gradum altitudinis inueniente descripto. Recta enim ex centro E , per punctum illud intersectionis ducta secabit Aequatorem in puncto distantia Solis a mer. vel med. noc. adeo ut arcus Aequatoris inter punctum illud, & meridianam lineam inferiorem ad horas redactus det horam & med. noc. si tempus est ante meridianum, arcus vero inter idem punctum, & lineam meridianam superiorem, horam a mer si tempus pomeridianum est. V.g. Sole existente in principio \mathcal{T} , vel \mathcal{X} , observata sit altitudo Solis grad. 20. siue ante merid. siue post. Describatur per π , principium \mathcal{X} , aut per α , principium \mathcal{T} , parallelus Aequatoris $\pi, Z d$. Deinde numerata in Aequatore altitudo Solis $A O$, grad. 20. siue ex parte orientali, siue occidentali, ducatur ex Q , polo Verticalis per O , recta $Q O$, secans Verticalem in a , complecteturque arcus $A a$, grad. 20. altitudinis Solis, ut lib. 2. propof. 5. Num. 17.

Horam seu med.
serialis horamq.
re inuestigare.

Horam a mer. vel
med. noc. tempo-
re diuino.

& sequentibus ostensum est; ac proinde per α , parallelus Horizontis per Solem tunc transiens describendus erit. Ducta ergo per α , recta αP , tangente Verticalem in a , hoc est, perpendiculari ad $a \phi$, semidiametrum Verticalis, si ducta esset, erit P , centrum eius paralleli, & $P a$, semidiameter, ex $i a$, quae propof. 4. lib. 2. Num. 10. demonstrauimus; qui tamen parallelus aliis viis, quas lib. 2. propof. 6. tradidimus, describi etiam poterit, si placet. Secet autem parallelus hic Horizontis, ex P , per α , descriptus (qui necessario per punctum R , in linea meridiana transibit, in quod cadit recta ex A , ad terminum n , arcus $C n$, grad. 20. altitudinis Solis educta, ut ex his liquet, quae in eadem propof. Num. 2. ostensa sunt a nobis) parallelum Aequatoris π, i , in S , & I , ducaturque ex E , centro recta $B S$, vel $E I$, secans Aequatorem in N . Si igitur altitudo Solis accepta fuerit

ante meridiem, indicabunt gradus in arcu DN, contenti horas a med. noc. des-
criptas, si vero post meridiem, gradus in arcu BN, comprehensi horas a meridie
transactas monstrabunt, propterea quod tunc temporis punctum Eclipticæ da-
tum π , vel α , in S, vel I, existit, & recta ES, vel EI, lineam fiduciam refert, non se-
cus, ac si res circumuolueretur.

hora ab or. vel
occ. tempore danti-
tur.

I A M si hora ab ortu desideratur ante meridiem, describendus est per S,
punctum intersectionis paralleli Solis cum parallelo Horizontis, circulus SV,
ad interuallum semidiametri Horizontis KQ, ex centro h, in parallelo Kh,
assumpto, ita ut eius conuexum in V, puncto Aequatoris vergat versus partes
orientales, siue posterius orientes, hoc est, ita ut eius conuexo occurramus pro-
gredientes ex C, principio V, contra successionem signorum. Nam arcus CV,
dabit horam ab ortu numeratam, ut ex his constat, quæ lib. 2. propo. 9. Num. 7.

& 8. scripsimus. Si vero qua-
ratur ante meridiem hora ab
occ. describendus est per idẽ
punctum S, circulus ST, ad
interuallum semidiametri
Horizontis KQ, ex centro
l, in parallelo Kg, assumpto,
ita ut eius concuum in T,
puncto Aequatoris progre-
dientibus nobis ex A, con-
tra successionem signorum
occurrat, hoc est, vergat ad
partes orientales. Nam ar-
cus ADCT, horam ab occ.
indicabit, ut ibidem ostendi-
mus. At si post meridiem,
tam hora ab or quam ab oc.
inuenienda sit, describendi
erunt per l, dicti duo circu-
li, quales sunt Ib, Ie, quorũ
centra sunt i, g. Arcus enim
Cb, contra signorum seriem
vsque ad conuexum circuli
Ib, numeratus dabit horam
ab or. & arcus Ace, contra

signorum successionem vsque ad concuum circuli Ie, computatus horam ab
occ. exhibebit.

hora ab or. vel
occ. tempore danti-
tur.

TEMPORE autem nocturno obseruetur altitudo alicuius stellæ, nimi-
rum eius, quæ situm habet in Z, ponamusque altitudinem inuentam esse grad.
20. & stellam nondum ad Meridianum peruenisse, ac Solem in δ , principio π ,
existere: secant autem se mutuo in S, ex parte orientali parallelus a stella de-
scriptus $\pi\alpha Z$, & parallelus Horizontis RS, grad. 20. Deinde ductis rectis EZ,
BS, E δ , secantibus Aequatorem in f, N, θ , arcui f θ , secundum signorum suc-
cessionem computato sumatur aequalis Nc, a puncto N, secundum seriem
etiam signorum progrediendo, & per eius terminum c, recta ducatur EX, ipsi
E δ , æqualis, ita ut parallelus per δ , principium π , descriptus, transeat per
X, Et quoniam moto reti, donec stella Z, ad S, perueniat, & recta Z, rectæ ES
congruat.

congruat, recta $E\delta$; congruat recta EE , & punctum δ , puncto X , propter æqua-
litatem arcuum $f\delta$, Nc , sive ut existeret stella Z , in S , Sol primum punctum δ ,
occupans existat in X ; ac proinde arcus Dc , horam à med. noc. exhibeat. Quod
si per X , ad intervallum semidiametri Horizontis KQ , ex centris H , k , in pa-
rallelo KH assumptis, duo circuli describantur secantes Aequatorem in ξ , Y ,
dabit arcus $AD\xi$, horam ab occ. & arcus $CBADY$, horam ab ortu, ut patet ex
his, quæ lib. 2. propos. 9. Num. 7. & 8. scripsimus. Arcus porro BN , indicat di-
stantiam stellæ à Meridiano tempore observationis.

S O L E existente in principio γ , habensque eandem altitudinem grad. 20.
si ducatur recta $E\downarrow$, ad intersectionem paralleli γ , cum parallelo Horizontis
grad. 20. secans Aequatorem in ω ; dabit arcus $B\omega$, horam à mer. si tempus fue-
rit pomeridianum, & arcus $DA\omega$, horam à med. noc. si tempus antemeridianum
fuerit. Sic etiam quando Sol primum punctum σ , tenet, altitudinemque ha-
bet grad. 20. si ducatur recta Eee , per intersectionem paralleli σ , cum paral-
lelo Horizontis grad. 20. secans Aequatorem in cc ; dabit arcus Bcc , horam à
mer. tempore pomeridiano, arcus vero Dcc , antemeridiano tempore horam à
med. noc. præbebit. Et si per \downarrow, ee , bini circuli describantur ad intervallum se-
midiametri Horizontis. KQ , quorum centra in parallelo Kg , existant, reperie-
tur quoque hora tam ab or. quam ab occ. sicuti in præcedentibus.

Horam in quo-
libet hinc instru-
tione persequenda.

7 H O R A M denique inæqualem cognoscemus, si arcum semidiurnum,
aut seminocturnum paralleli per datum punctum Eclipticæ descripti, in sex par-
tes æquales partiamur pro horis inæqualibus. Recta etenim ex centro E , ad
locum Solis tempore observationis, ut ad S , vel X , ducta, indicabit, quota hora
inæqualis transacta est.

S C H O L I U M.

1. **S I** *Analemma ad datam poli altitudinem describatur, ut in 19. Lemmate*
lib. 1. & in scholio Can. 6. tradidimus, cognoscemus horam interdiu ex altitudine So-
lis hoc modo. Ducta in Analemma scholy Can. 6. diametro paralleli per gradum
Solis transcurrentis MO , vel NP , descriptoque circa eam semicirculo MXO , vel NZP ,
origatur ad eandem ex puncto L , vel T , ubi à diametro Horizontis secatur, perpen-
dicularis LX , vel YZ , ut MX , vel NZ , sit arcus semidiurnus, & OX , vel PZ , se-
minocturnus. Deinde ex D , & B , suppositæ altitudine Solis usque ad δ , & γ , tra-
ciatur $\delta\gamma$, diameter paralleli Horizontis inuenta altitudinis; & ex puncto ξ , vel π ,
ubi diametrum paralleli Solis dividit, perpendicularis ad eandem paralleli Solis dia-
metrum excitetur $\xi\mu$, vel $\pi\rho$. Nam arcus $M\mu$, vel $N\rho$, horam à mer. vel med. noc.
indicabit, prout tempus observationis pomeridianum, aut antemeridianum fuerit;
propterea quod Sol tempore observationis in puncto μ , vel ρ , existit. Cum enim paral-
lelus Solis, cuius diameter MO , vel NP , & parallelus Horizontis, cuius diameter
 $\gamma\delta$, ad Meridianum recti sint, erit eorum communis quoque sectio ad eundem rectam,
ideoque ex defn. 3. lib. 11. Eucl. ad rectam MO , vel NP , in plano Meridiani exi-
stentem perpendicularis erit. Quapropter $\xi\mu$, vel $\pi\rho$, ad MO , vel NP , perpendicu-
laris, communis illa sectio erit; atque idcirco cum Sol tunc in communi illa sectione
existat, nempe in puncto, ubi se duo illi paralleli per Solem descripti interfecant; erit
Sol in puncto μ , vel ρ , ac proinde arcus $M\mu$, vel $N\rho$, distantiam eius à Meridiano
perietur.

Hori à mer. vel
med. noc. inter-
diu ex Anallem-
mate persequenda.

19. videat.

A R C U S autem $X\mu$, vel $Z\rho$, distantia erit Solis ab Horizonte, cum LX ,
vel YZ .

vel YZ , communis sectio sit Horizontis, ac paralleli Solis, ut in scholio præcedentis Canonis Num. 1. demonstratum est. Ex hac distantia $X\mu$, vel $Z\rho$, ita horam ab or. cognoscemus. Si tempus est ante meridiem, arcus ipse $X\mu$, vel $Z\rho$, horam ab or. exhibebit; si vero post meridiem, arcus conflatu ex XM , & $M\mu$, vel ex ZN , & $N\rho$, eandem horam manifestabit; quod tunc Sol motus sit ab X , vel Z , puncto ortus usque ad M , vel N , punctum meridiei, & à meridio usque ad μ , vel ρ . Ex eadem distantia $X\mu$, vel $Z\rho$, horam ecc. sic dignoscemus. Si tempus est ante meridiem, arcus conflatu ex XO , & $O\mu$, vel ZP , & $P\rho$, horam ab ecc. indicabit, quod Sol motus tunc sit ab X , vel Z , puncto occasus, usque ad O , vel P , punctum mediet noctis, & à media nocte usque ad μ , vel ρ . Si vero Sol fuerit post meridiem, arcus conflatu ex XO , & OM , semicirculo; & $M\mu$, vel ex ZP , & PN , semicirculo, & $N\rho$, eandem horam ab ecc. notam efficiet, propterea quod Sol motus tunc erit ab X , vel Z , puncto occasus, usque ad O , vel P , punctum media noctis, & hinc usque ad M , vel N , punctum meridiei, ac denique hinc usque ad μ , vel ρ .

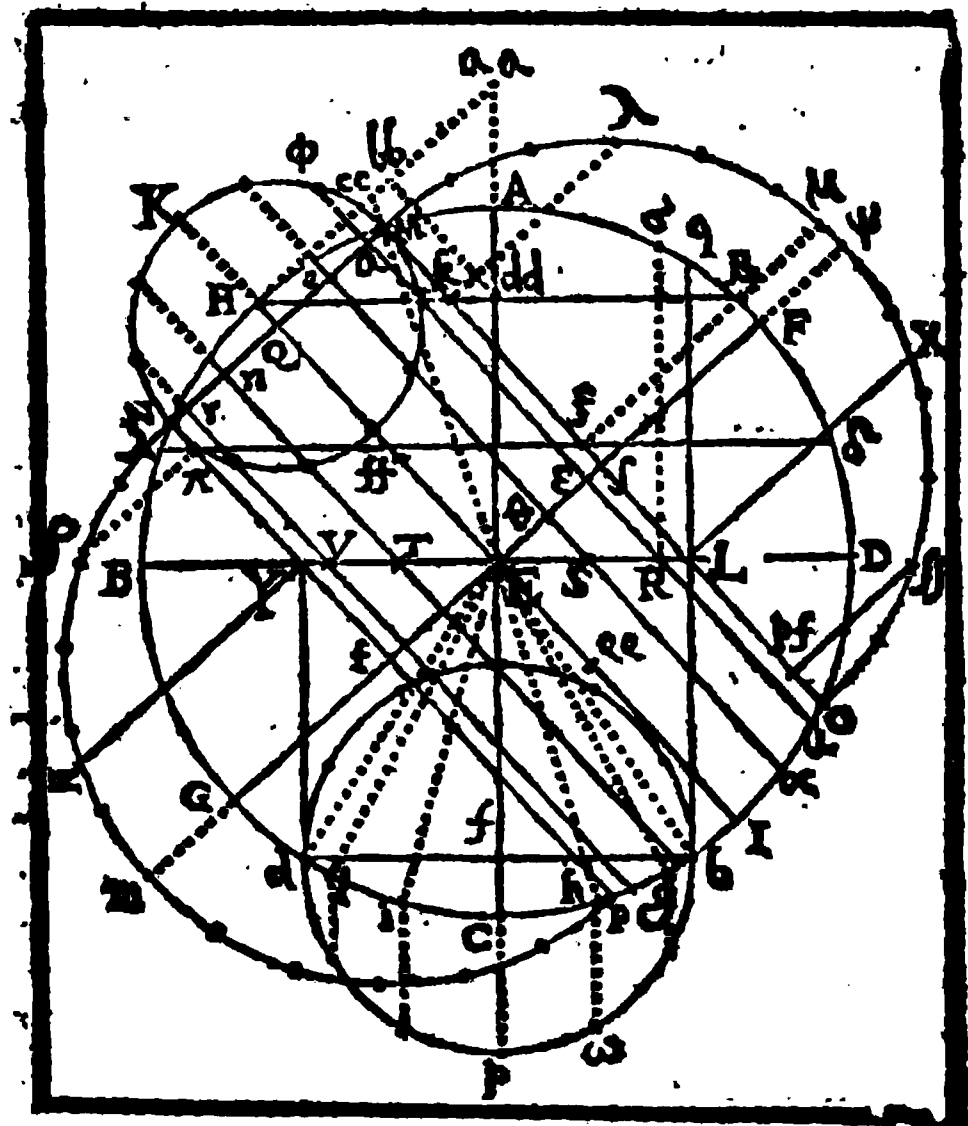
Horam inæquale interdiu per A-nalemma venari.

Horam quamvis nocte per A-nalemma explorare.

SI arcus semidiurnus XM , vel ZN , in sex partes æquales dividatur pro horis inæqualibus, indicabit eadem perpendicularis $\xi\mu$, vel $\pi\rho$, horam inæqualem, &c.

2. NOCTVRNO autem tempore ex altitudine alicuius stellæ hac ratione horam venari licebit. Distantia stellæ à Meridiano queratur, ut de Sole diximus, per

lineam videlicet perpendiculari ductam ad diametrum paralleli stellæ ex puncto, ubi ea diametrum paralleli Horizontis transeuntem per inuentam stellæ altitudinem intersectat. Ut si stellæ, cuius declinatio sit HM , borealis, & diameter eius paralleli MO , ipse vero parallelus MXO , habeas altitudinem DB , vel BH , ita ut ducta recta $H\beta$, sit diameter paralleli Horizontis per stellam ducti, secans diametrum paralleli eiusdem stellæ in k ; ostendat perpendicularis $k\lambda$, distantiam stellæ $M\lambda$, à Meridiani semicirculo supero in ortum, vel occasum, prout stellæ reperta fuerit in parte orientali, vel occidentali. Deinde ut regularum multitudinem fugiamus in hac inquisitione ex distantia stellæ à Meridiano inuenta, accipiemus semper eius distantiam à Meridiano supero versus or-



Distantiam stellæ à meridiano supero ortum versus sumendam esse ad horam inueniendam.

tum, siue secundum successionem signorum, ita ut stellæ existente occidentali, eius distantiam inuentam ex integro circulo detrahamus, ut reliqua fiat eiusdem distantia à Meridiano supero ortum versus computata, licet semicirculo maior sit. Verbi gratia, si deprehensa fuerit distantia alicuius stellæ à Meridiano supero versus occasum grad. 70. detrahemus 70. ex grad. 360. ut relinquantur grad. 290. pro distantia eiusdem à supero

per Meridiano ortum versus computata.

D E I N D E ex hac distantia stella à Meridiano supero versus ortum computata inuestigetur distantia Solis à stella ab occasu quoque in ortum, hac arte. Ascensio recta stella ex scholio Can. 4. Num. 2. inuenta auferatur ex ascensione recta Solis ex eodẽ scholio Num. 1. cognita, adiecto prius integro circulo, si subtractio fieri nequeat. Numerus enim reliquus dabit distantiam Solis à stella secundum signorum successionem numeratam. Vt si in proximo Analemmate circulus $A B C D$, cogitetur esse Aequator, in quo dicta distantia numeranda sunt, & D . principium V , atque A , partem Meridiani superi, ponatur autem $A M$, distantia stella à Meridiano supero versus ortum, & $A N$, distantia Solis, ab eodem Meridiano in ortum; si $D M$, ascensio recta stella ex $D N$, ascensione recta Solis detrahatur, reliquus fiet arcus $M N$; distantia Solis à stella secundum signorum ordinem. Rursus si distantia stella à Meridiano in ortum sit $A q$, ita ut eiusdem distantia in ortum sit $A B C D q$, & distantia Solis à Meridiano versus eandem partem sit $A B C D d$; recta autem ascensio stella $D q$; ex $D d$, ascensione recta Solis, adiecto prius integro circulo, detrahatur, (quod fiet, si $D q$, ex toto circulo dematur, & reliquo arcui $q B C D$, ascensio recta Solis $D d$, adijciatur) reliquus fiet arcus $q B C D d$, distantia Solis à stella secundum signorum successionem numerata. Verũ eadem hac distantia Solis à stella inuenietur hoc etiã modo. Quando ascensio recta Solis maior reperitur ascensione recta stella, subtracta hac ex illa, remanebit distantia Solis quæ sita à stella. Vt quoniam $D M$, ascensio recta stella minor est, quam ascensio recta Solis $D N$, subtracto arcu $D M$, ex arcu $D N$, relinquitur $M N$, distantia Solis à stella ab occ. in ortum. Quando autem recta ascensio Sole minor est ascensione recta stella, si illa ex hac subtrahatur, & reliquus numerus ex toto circulo, reliqua erit distantia Solis quæ sita à stella. Vt posita stella in M , & Solis in d , si $D d$, ascensio Solis recta ex $D M$, ascensione recta stella dematur, relinquitur arcus $d M$, quo sublato ex toto circulo, reliquus fiet arcus $M C d$, distantia Solis à stella ab occ. in ortum.

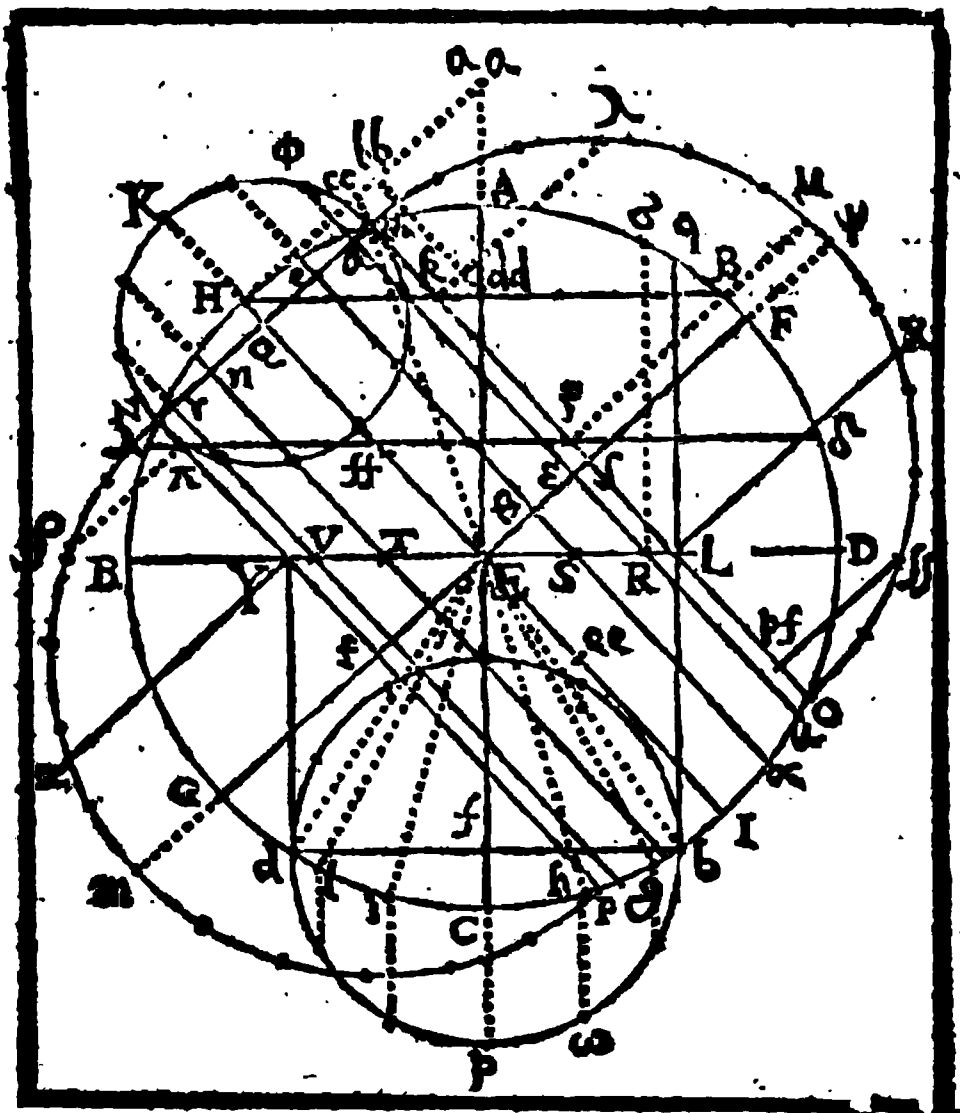
I A M vero arcus conflatus ex distantia stella à Meridiano supero versus ortum numerata, & distantia Solis à stella secundum ordinem quoque signorum computata, subiecto integro circulo, si conflatus arcus maior fuerit, indicabit distantiam Solis à Meridiano supero secundum signorum quoque successionem numerandam: quæ distantia ex integro circulo detracta distantiam Solis à meridie notam relinquet: Vt in eodem Analemmate ex $A M$, distantia stelle à Meridiano supero versus ortum, & $M N$, distantia Solis à stella M , versus ortum, constituitur $A N$, distantia Solis à Meridiano supero versus ortum: quæ ex circulo integro sublata, relinquitur $A D N$, distantia Solis à meridie. Reducto igitur arcu $A D N$, ad horas, hora à meridie elapsa ignorari non poterit. Et si plures hora, quam 12. reperta fuerint, detractis 12. horis, reliqua erunt hora à med. noc. Rursus posita stella in q , & Sole in d , si ex arcu, qui ex $A B C q$, & $q A B C d$, conflatur, integer circulus dematur, qui nimirum ex $A B C q$, & $q A$, conficitur, relinquetur $A B C d$, distantia Solis à Meridiano supero ortum versus numerata. Sic etiam posita stella in q , & Sole in N , si ex arcu, qui ex $A B C q$, & $q A N$, componitur, integer circulus tollatur, qui nimirum ex $A B C q$, & $q A$, conflatur, remanebit $A N$, distantia Solis à Meridiano supero in ortum computata. Quod si forte ascensio recta Solis ascensioni recta stella deprehensa fuerit equalis, Sol, & stella aequaliter à Meridiano distabunt versus eandem partem. Quare tunc distantia stella à Meridiano inuenta horam indicabit. Aut si forte differentia rectarum ascensionum Solis, ac stella equalis fuerit semicirculo, erit distantia stella à Meridiano supero distantia Solis à Meridiano infero equalis secundum successionem signorum, & contrario. Quæcirca distantia Solis à meridie cognita erit. Quæ omnia ex eodem Analemmate perspicua sunt.

Distantia Solis à stella ab occ. in ortum quoque partem inuestigetur ex distantia stelle à Meridiano supero ortu versus numerata.

Distantiam Solis à Meridiano supero ortum versus, ex distantia stelle ab eodem Meridiano, & ex distantia Solis à stella, eodem ordine inuenta, colligetur.

Distancia Solis a
Stella versus occa-
sum, quoniam pa-
teat.

ALITER. Inuenta, ut diximus, distantia stella à Meridiano suo in ortum, seu in occasum, auferatur recta ascensio Solis à recta ascensione stella, adiecto prius integro circulo, quando detractio fieri nequit. Quod enim relinquitur, erit distantia Solis à stella versus occasum: Ab hac autem distantia auferatur distantia stella à Meridiano inuenta, si stella fuerit orientalis, aut ad distantiam Solis à stella adijciatur distantia stella à Meridiano, si stella fuerit occidentalis. Quod enim relinquitur, vel conflatur, erit distantia Solis à meridie in occasum: ac proinde hora latere non poterit. Vt si stella ponatur in N, & Sol in d; detracta ascensione recta Solis Dd, ab ascensione recta stella DN, relinquetur Nd, distantia Solis d, à stella N, versus occasum. Et quoniam stella N, vergit à Meridiano in ortum, si ex Nd, distantia Solis à stella dematur NA, distantia stella à Meridiano, relinquetur Ad, distantia Solis à meridie versus occasum. Rursus posita stella in q, & Sole in d, si detrahatur ascensio recta Solis Dd, ab ascensione recta stella Dq, relinquitur qd, distantia Solis d, à stella q, versus occasum. Et quoniam stella q, vergit à mer. in occasum, si eius distantia à Meridiano Aq, adijciatur ad qd, distantiam Solis à stella, conspicietur Ad, distantia Solis à mer. in occasum. Item posita stella in H, & Sole in G, si ascensio recta Solis DAG, auferatur ex DAH, ascensione recta stella, adiecto prius integro circulo, hoc est, si ascensio recta Solis DAG, dematur ex integro circulo, & reliquo arcui GD, addatur ascensio recta stella DH, prodibit HAG, distantia Solis à stella versus occasum: à qua si subtrahatur HA, distantia stella orientalis à Meridiano, relinquetur AD, distantia Solis à mer. in occasum. Denique constituta stella in q, & Sole in M, si DM, ascensio recta Solis detrahatur ex toto circulo, & reliquo arcui MCD, apponatur Dq, ascensio recta stella, (hoc est, si ascensio recta Solis detrahatur ex ascensione recta stella, adiecto prius integro circulo) prodibit qDM, distantia Solis M, à stella q, versus occasum: ad quam si addatur occidentalis distantia stella à Meridiano Aq, conflabitur ADM, distantia Solis à mer. in occasum. Distantia porro Solis à stella versus occasum in tempus conuersa, indicat horam à mer. qua stella ad Meridianum superum peruenit: quia posita stella sub Meridiano, eadem distantia est tunc distantia Solis à mer. in occasum.



Horam, qua stella ad Meridianum peruenit, cognoscere.

COGNITA autem hora à mer. vel med. noc. facile horam quoque ab ortu, vel occasu reperiemus. Numerata enim ea hora à mer. M, vel à med. noc. O, usque ad ff, prout Sol ante mediam noctem, vel post inuentus fuerit; si quidem nondum ad mediam noctem peruenierit Sol, dabit arcus conflatus ex arcubus XM, Mff, horam ab ortu, arcus

occasu reperiemus. Numerata enim ea hora à mer. M, vel à med. noc. O, usque ad ff, prout Sol ante mediam noctem, vel post inuentus fuerit; si quidem nondum ad mediam noctem peruenierit Sol, dabit arcus conflatus ex arcubus XM, Mff, horam ab ortu, arcus

arcus vero Xff , horam ab occasu. Si autem mediam noctem transferit, dabit arcus ex arcibus XM , MO , Ofs , conflatus horam ab or. arcus vero ex arcibus XO , Ofs , compositus horam ab occasu indicabit.

Q V O D si arcus seminocturnus XO , secatur in 6. partes aequales pro horis inaequalibus, cognoscetur quoque hora inaequalis, in quam punctum ff , incidit.

3. **I A M** vero, quando de horarum inuentione multa diximus, opera pretium fuerit docere, quam ratione ex data hora à mer. vel med. noc. eliciatur tam hora ab ortu, quam ab occasu; & vicissim quo pacto ex hora data ab or. vel occ. cognoscatur hora à mer. vel med. noc. Item quo pacto ex data hora ab or. inueniatur hora ab occ. & vicissim hora ab or. ex hora ab occ. Hae enim rationes sunt, ut inuenta hora à mer. vel med. noc. (qua inuentione per Astrolabium, vel Analemma facillima est) illico hora ab or. vel occ. cognoscatur.

I T A Q V E si arcus seminocturnus detrahatur ab hora data à med. noc. (adiectis prius 24. horis, si detractio fieri nequit; Item ad horam datam à mer. additis prius 12. horis, ut distantiam à med. noc. habeamus) dabitur reliquus numerus horam ab ortu Solis numeratam. Ut arcu seminocturno continente horas quinque, si data sit hora 8. à med. noc. demantur 5. ex 8. relinquaturque hora 3. ab ortu Solis. Si autem sit data hora 3. à med. noc. adiciantur 24. horae, (quia 5. ex 3. auferri nequeunt) & ex conflato numero 27. tollantur 5. eritque reliqua hora 22. ab ortu Solis. Denique si data sit hora 6. à mer. addantur 12. horae, ut fiat hora 18. à med. noc. & ex numero conflato 18. subtrahantur 5. remanebitque hora 13. ab or. Solis numerata. Ratio huius rei perspicua est ex proximo Analemmate. Nam si hora μ , numeretur à puncto Q , media noctis, si auferatur arcus seminocturnus OX , reliqua erit distantia $\text{X}\mu$, à puncto ortus X . Si vero eadem hora μ , numeretur à puncto M , meridiei, si adiciantur 12. horae, ut habeatur distantia à med. noc. $\text{OM}\mu$, & dematur arcus seminocturnus OX , reliqua erit distantia $\text{XM}\mu$, ab ortu puncto X . Denique si detur hora ff , à med. noc. à qua auferri nequeat arcus seminocturnus OX , addantur 24. horae, ut habeatur distantia à media nocte OMOfs , à qua si tollatur arcus idem seminocturnus OX , reliqua fiet distantia XMOfs , à puncto ortus X . At si eadem hora ff , numerata sit à mer. adiectis 12. horis, habebitur distantia à med. noc. OMff , à qua si dematur arcus seminocturnus OX , relinquatur distantia XMff , à puncto ortus X , ut manifestum est.

S I autem arcus seminocturnus ad horam à med. noc. datam (adiectis prius 12. horis ad horam à mer. ut distantiam à med. noc. habeatur) adiciatur, conflabitur hora ab occasu Solis inchoata; abiectis tamen 24. horis, si abijci possunt. Ut si data sit hora 8. à med. noc. & apponatur arcus seminocturnus horarum 5. conficietur hora 13. ab occasu. Si autem data sit hora 6. à mer. addantur 12. ut fiat distantia à med. noc. horarum 18. quibus si adiciatur idem arcus seminocturnus horarum 5. componatur hora 23. ab occasu Solis. Ratio quoque huiusce rei obscura non est ex eodem Analemmate. Si namque hora μ , numeretur à med. noc. O , apposito arcu seminocturno XO , nota fiet distantia ab occasu Solis $\text{XO}\mu$. Si vero eadem hora μ , à mer. supputetur, adiciendus est semicirculus OM , 12. horarum, ut distantia à med. noc. $\text{OM}\mu$ habeatur, ad quam si addatur arcus seminocturnus XO , cognita erit eadem distantia ab occasu Solis $\text{XOM}\mu$. Quod si hora ff , à mer. numeretur, apposito semicirculo, ut distantia à med. noc. habeatur OMff , si addatur arcus seminocturnus XO , fiet distantia ab occasu XOMff , toto circulo maior. Abiecto ergo integro circulo XOMX , reliqua erit hora ab occasu Xff .

V I C I S S I M si arcus seminocturnus addatur ad horam ab ortu Solis, prodibit hora à med. noc. abiectis tamen 24. si abijci possunt. Et si numerus conflatus maior fuerit quam 12. abiectis 12. manebit hora à mer. supputata. Ut si data sit hora 4.

M m m m

ab ortu,

Reductio horae
à mer. vel med.
noc. ad horam ab
ortu Solis.

Reductio horae
à mer. vel med.
noc. ad horam ab
occasu Solis.

Reductio horae
ab ortu Solis ad
horam à mer. vel
med. noc.

ab ortu, addito arcu seminocturno horarum 3. conficietur hora 9. à med. noc. Item si ad horam 22. ab ortu apponamus arcum seminocturnum horarum 3. conflabitur numerus 27. & abiectis 24. supererit hora 3. à med. noc. Denique si ad horam 10. ab ortu addatur idem arcus seminocturnus horarum 5. exurgat hora 15. à med. noc. Abiectis ergo 12. reliqua erit hora 3. à mer. Nam in eodem Analemmate si ad $X\mu$. horam ab ortu X , inchoentam adiciatur arcus seminocturnus XO , conflabitur distantia $O\mu$, à med. noc. Si autem ad $XM\mu$, distantiam ab ortu X , addatur arcus seminocturnus XO , efficiatur distantia $OM\mu$, à media nocte, maior semicirculo. Abiectis ergo semicirculo OM , reliqua erit distantia $M\mu$, à mer. Denique si ad $XMOff$, distantiam ab ortu X , adungetur arcus seminocturnus XO , fiet distantia $OMOff$, à med. noc. toto circulo maior. Abiecta ergo integro circulo OMO , remanebit distantia Off , à med. noc.

Reductio horæ
ab ortu Solis
ad horam à med.
vel media nocte

A T. vero si arcus seminocturnus detrahatur ex hora ab occasu Solis, additis prius

24. si subtractio fieri nequit, reliqua fiat hora à med. noc. Et si numerus reliquus maior fuerit, quam 12. abiectis 12. remanebit hora à mer. Vt si ex hora 16. ab occ. detrahatur arcus seminocturnus horarum 5. reliquetur hora 11. à med. noc. Itē si ex hora 23. ab occ. abiciantur 5, reliqua erit hora 18. à med. noc. hoc est, (abiectis 12.) hora 6. à mer. Denique si hora 3. ab occ. data sit, addamus 14. & ex aggregato 27. rejiciamus 5. ut reliqua fiat hora 22. à med. noc. hoc est (abiectis 12.) hora 10. à mer. In eodem enim Analemmate si ex distantia ab occasu $XO\mu$, detrahatur seminocturnus arcus XO , supererit distantia à med. noc. $O\mu$. Sic etiam si ex distantia ab occasu $XOM\mu$, detrahatur arcus seminocturnus XO , reliqua erit distantia à med. noc. $OM\mu$, & deductio semicirculo OM , reliqua erit distantia $M\mu$, à mer. Denique si ex distantia Xff , ab occasu, addito prius integro circulo $XOMX$, auferatur arcus seminocturnus XO , reliquetur distantia à med. noc. $OMff$. hoc est, dempto semicirculo, distantia à mer. Mff .

quæ erit distantia $M\mu$, à mer. Denique si ex distantia Xff , ab occasu, addito prius integro circulo $XOMX$, auferatur arcus seminocturnus XO , reliquetur distantia à med. noc. $OMff$. hoc est, dempto semicirculo, distantia à mer. Mff .

Reductio horæ
ab ortu ad horam
ab occasu.

P R A T I C A si totus arcus nocturnus adiciatur ad horam ab ortu, prodibit (relictis prius 24. si rejici possunt) hora ab occasu. Vt si ad horam 8. ab or. addatur arcus nocturnus horarum 10. conflabitur hora 18. ab occ. Item si ad horam 19. ab or. apponatur idem arcus nocturnus horarum 10. exurgat hora 29. ab occ. hoc est, abiectis 24. hora 5. ab occ. Nam in eodem Analemmate, si ad horam ab or. $X\mu$, adiciatur arcus nocturnus XOX , conficietur hora ab occ. $XO\mu$. Item si ad horam ab or. $XM\mu$, addatur arcus nocturnus XOX , conflabitur hora ab occasu $XOM\mu$, & abiectis integro

Integro circulo $XOMX$, hora ab occ. Xff , reliqua erit.

D E N I Q V E si totus arcus nocturnus detrahatur ex hora ab occ. adiecto prius toto circulo, si subtractio fieri nequit, reliqua erit hora ab ortu. Vt si ex hora 20. ab occ. dematur arcus nocturnus horarum 10. relinquetur hora 10. ab or. Item si ex hora 9. ab occ. hoc est, (adiectis 24.) ex hora 33. ab occ. tollantur 10. remanebit hora 23. ab or. Id quod ex eodem Analymmate perspicuum est. Nam si ex hora ab occ. $XO\mu$, demas arcum nocturnum XOX , habebis horam ab or. $X\mu$. Item si ex hora ab occ. Xff , appositio prius toto circulo $ffOMff$, detrahatur arcus nocturnus XOX , reliqua erit hora ab or. $XMff$.

Reductio horae
ab occasu ad ho-
ram ab ortu.

4. CAETERVM ut hora inaequales ad aequales reducantur, & contra, inda-
ganda prius erit quolibet die magnitudo inaequalis hora, tam diurna, quam nocturna,
hoc scilicet modo. Posito gradu Ecliptica opposito ei, quem Sol occupat, hoc est, Nadir
Solis, (Ita enim gradum Solis oppositum vocant) super quamlibet lineam horarum
inaequalium, notetur in limbo punctum a linea fiducia Ostersoris per gradum Solis tunc
transcurrens ostensum: Idemque fiat, posito eodem gradu super proxime insequentem, vel
precedentem lineam horariam. Gradus enim inter duo puncta notata intercepti quan-
tatem unius hora inaequalis diurna continebunt. Reuocatis igitur illis gradibus ad
tempus, cognita erit magnitudo unius hora inaequalis diurna. Quod si idem fiat cum
gradu ipso Solis, reperietur quantitas hora inaequalis nocturnae, quam etiam inuenies, si
quantitatem hora diurna ex grad. 30. auferas.

Hora inaequalis
magnitudinem
per instrumentum
quam sine instru-
mento cognosce-
re.

S I N E instrumentis certius idem assequemur hoc modo. Diuiso arcus semidiurnus,
vel seminocturnus (quem exhibet arcus paralleli per gradum Solis descripti inter Hori-
zontem & meridianam lineam Astrolabij interceptus, vel in Analymmate arcus pa-
ralleli circa propriam diametrum descripti inter Meridianum, & perpendicularem, qua
ad diametrum ex intersectione ipsius cum diametro Horizontis educitur, ut in Can. 7.
Num. 3. & in eius scholio Num. 1. scriptum) in 6. partes aequales, erit qualibet earum
magnitudo unius hora inaequalis; diurna quidem, si arcus semidiurnus, nocturna ve-
ro, si seminocturnus diuisus fuit in 6. partes aequales. Quot autem gradus, ac minuta
in qualibet parte fixa contineantur, ex Lemmate 3. lib. 1. cognoscet. Hac ratione
inuenies, Sole in principio \odot , existente, horam unam inaequalem diurnam comple-
ti grad. 18. min. 50. fere, hoc est, unam horam aequalem cum 15. minutis, paulo am-
plius, &c.

P R O P O S I T A ergo qualibet hora inaequali diurna, si eius numerus multipli-
cetur per quantitatem unius hora inaequalis diurna, procreabitur distantia Solis ab or-
tu. Si vero numerus cuiuslibet hora inaequalis nocturna ducatur in quantitatem unius
hora inaequalis nocturna, distantia Solis ab occasu producat. Atque hoc modo redu-
cetur qualibet hora inaequalis diurna ad horam ab ortu Solis, nocturna vero ad horam
a Solis occasu numeratam: hinc vero per reductionem hora ab or. vel occ. ad horam
a mer. vel med. noc. cognoscetur quoque hora a mer. vel med. noc. data hora inaequali
respondens.

Reductio horae
inaequalis ad a-
equalem.

E C O N T R A R I O si interdiu distantia Solis ab ortu, vel noctu distantia ab
occasu diuidatur per quantitatem unius hora inaequalis diurna, vel nocturna, prodibit
numerus hora inaequalis diurna, vel nocturna. Quod si data hora a mer. vel media no-
cte inuenienda sit hora inaequalis respondens, reducenda prius erit interdiu ad horam ab
ortu, noctu vero ad horam ab occasu incipientem, &c.

Reductio horae
aequalis ad inae-
qualem.

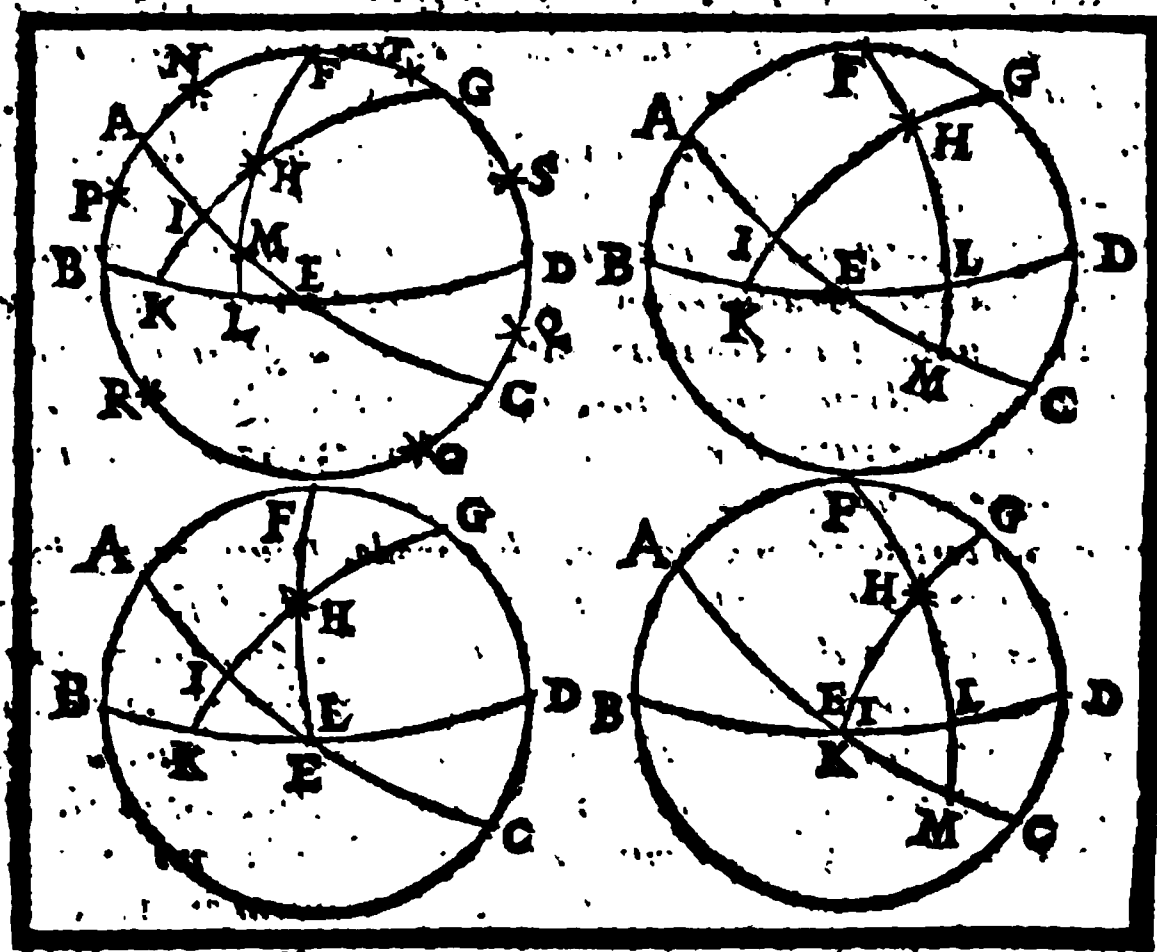
5. P E R calculum suum hoc modo hora quoque aequalis inuenietur ex altitudine
Solis interdiu, & noctu ex altitudine alicuius stellae. (Nolo autem repetere hoc loco ratio-
nes in ultima propos. lib. 1. nostra Gnomonicae explicatas, quantum omnino expectissi-
ma est, quae proxima rationem, quae per triangula sphaerica abfoluitur, antecedit.)

Horam aequalem
per sinus inueni-
re.

m m m m s x

per antur

Petantur priores 4. circuli ex 12. sibi, quos ad calcem scholii Can. 3. attulimus; in quibus
 bus $A B C D$, ponatur Meridianus; $D E B$, Horizon; cuiusque polus F ; Aequator $A E C$,
 Grævis; ut mandis polus G ; Verticalis per Solem, vel stellam H , ductus $F L$, ita ut $H L$,
 sit eius altitudo supra Horizonem; Circulus horarius, vel declinationis $G I$, ita ut de-
 clinationis sit $H I$, sine horæ, sine australis. Quoniam igitur in triangulo sphaerico $F G H$,
 transversa nota sunt, cum $F G$, sit complementum altitudinis poli; $F H$, complementum
 altitudinis Solis, ubi stella A ; & $G H$, complementum declinationis, quando declinatio
 borealis est, quando autem declinatio est australis, habebit arcus $G H$, eundem finem,



quorum reliquus arcus ex semicirculo in altero polo terminatus, qui complementum est
 declinationis australis: cognoscetur angulus $F G H$, ex problema 21. triang. sphaer. ul-
 timi Lemmatis, hoc modo. Fiat ut sinus totus, ad sinum arcus $F G$, complementi al-
 titudinis poli, ita sinus arcus $G H$, complementi declinationis, ad aliud, produ-
 oetusque quæritur quidam numerus. Rursus fiat, ut quartus numerus inuenitur
 ad sinum totum, ita differentia inter sinum versum arcus $F H$, complementi al-
 titudinis Solis, aut stellæ, & sinum versum arcus, quo duo latera $F G$, $G H$, inter
 se differunt, ad aliud, gigneturque sinus versus anguli quæriti $F G H$; ex quo cog-
 nita erit distantia æstri $A I$, a Meridiano numerata; qua utrum versus ortum numeran-
 da sit, an versus occasum, situs ipse æstri docebit, prout videlicet in hemisphaerio orien-
 tali, vel occidentali extiterit.

$H A E C$ distantia Solis a Meridiano inuenta horam ignorari non sine; ex distan-
 tia vero stellæ ab eodem Meridiano hora elicienda erit, ut Num. 2. docuimus.

C A N O N IX.

Q V A hora Sol, aut quævis stella oriatur, & oc-
 cidat, aut ad Meridianum perueniat: Et qui dies, & no-
 tas

et æquales inter se sint : Denique qui dies habeant arcus diurnos , nocturnosque alternatim æquales , inquirere .

1. CIRCUMVOLVTO reti, donec gradus Solis , vel cacumen stellæ propositæ in Horizonte orientali , siue recto , siue obliquo reperiat, linea fiduciæ Ostensoris gradui Solis superposita indicabit in limbo horam , qua tunc Sol vel stella oritur : quia gradus Solis , vel stella existente in Horizonte , hoc est , oriente supra Horizontem , sphaera eum situm obtinet , quem Astrolabium tunc indicat . Eodem pacto horam occasus reperies , si gradum Solis , aut cacumen stellæ in Horizonte occidentali , & lineam fiduciæ supra gradum Solis colloces .

Horam ortus, et
casusque Solis,
vel stellæ cuius-
vis per Astrola-
bium investigare

2. NON aliter horam, qua proposita stella cælum mediat, id est, ad Meridianum pervenit, (Sol enim semper in meridie, hoc est, hora 12. in Meridiano superiore existit, media vero nocte in Meridiano inferiore) inuenies, si eius cacumen in linea meridiana tam supra Horizontem , quam infra, constituas, & lineam fiduciæ gradui Solis superimponas.

Horam, qua stel-
la cælum mediat,
ex Astrolabio co-
gnoscere.

3. IAM si in reti accipiantur duo quilibet gradus Eclipticæ æqualiter à principio γ , vel θ , distantes , & in dorso Astrolabii reperiantur duo dies illis gradibus respondentes ; habebunt duo illi dies arcus diurnos , nocturnosque æquales, eandemque horam ortus, atque occasus.

Qui dies æqua-
les inter se sint
æquales, ex As-
trolabio discere.

4. SI autem in reti sumantur quilibet duo gradus Eclipticæ à principio γ , vel θ , æqualiter remoti , & in dorso Astrolabii duo dies illis gradibus accipiantur respondentes , erit arcus diurnus unus æqualis arcui nocturno alterius , & nocturnus unus diurno alterius.

Qui dies habeat
arcus diurnos &
nocturnosque al-
ternatim æqua-
les.

5. ABSQVE instrumento huc in modum progrediemur . Per gradum Solis, vel per stellam describemus ex E, centro parallelum , donec Horizontem secet, ac Meridianum . Arcus enim eius inter Horizontem & Meridianum pos-
tus metietur distantiam Solis, aut stellæ a Meridiano, cum oritur: quæ distantia si Solis est, in tempus conversa, indicabit, quot horis ante meridiem Sol oritur, & quot horis post meridiem occidat. Quare si dictæ horæ ex 12. auferantur, reliquæ erunt horæ post mediam noctem, quibus Sol exoritur. Ut Sole existente in principio γ , cuius parallelus Horizontem secat in f, & Meridianum superiorem in F, arcus Ff, est Solis in f, existentis distantia a meridie, &c.

HORAM autem ortus stellæ situm v.g. habentis in Z, cuius parallelus Horizontem secat in d, (Eius namque distantia a Meridiano horam non indicat) ita venaberis. Ducta recta EZ, ad situm stellæ, recta Ed, ad intersectionem paralleli stellæ cum Horizonte, & recta Ef, ad gradum Solis, quem nunc ponamus esse principium γ , accipiantur arcui Aequatoris f θ , inter rectas EZ, Ef, æqualis arcus a puncto intersectionis rectæ Ed, cum Aequatore, usque ad punctum cd, ita ut punctum cd, versus eandem partem a puncto rectæ Ed, recedat, versus quam punctum θ , a puncto f, remouetur. Nam arcus BCcd, erit distantia Solis, vel principii γ , ante meridiem, cum stella in d, oritur: propterea quod, si concipiatur moveri rete, donec recta EZ, rectæ Ed, hoc est, donec stella Z, in d, existat, recta Ed, secabit Aequatorem in cd, propter dictos duos æquales arcus acceptos, &c.

NON aliter horam, qua stella eadem occumbit, investigabis. Nam si arcui prædicto f θ , a puncto intersectionis Aequatoris cum recta, quæ ex E, ad interse-

ctionem

tionem paralleli stellæ cum Horizonte occidentali ducitur, secundum successi-
 tionem signorum æqualis arcus sumatur, (nimirum versus eandem partem ab il-
 lo puncto intersectionis recedendo, in quam punctum θ , a puncto f , recedit) erit
 terminus huius arcus punctum illud, ad quod gradus Solis pervenit eo temporis
 momento, quo stella occidit. Itaque arcus Aequatoris inter idem punctum, &
 meridianam lineam EF , distantia erit Solis ante meridiem, vel post, prout pun-
 ctum illud in parte orientali Astrolabii existet, aut occidentali. Sic etiam hora,
 qua ad Meridianum stella pervenit, inuenietur, si arcui $f\theta$, æqualis accipiatur
 BC . Nam cum primum recta EZ , ad rectam EB , pervenerit, congruet recta Ej ,
 rectæ EC , ac propterea arcus BC , distantia erit Solis ante meridiem. Quod si
 eidem arcui $f\theta$, æqualis sumatur DA , erit arcus BA , distantia Solis post meri-
 diem, stella existente in Meridiano infra Horizontem: propterea quod, nota re-
 cta EZ , ad rectam ED , recta Ej , rectæ EA , congruit, ob arcus $f\theta$, DA , æquales.

Denique non alia ratio est
 inuestigandæ horæ, quando
 stella in Horizonte, vel Me-
 ridiano existit, quam quan-
 do in alio puncto cæli repe-
 ritur. Hac enim eadem ra-
 tione supra in Can. 8. Num.
 6. ex situ stellæ Z , in puncto
 S , quem ex eius altitudine,
 & parallelo inuenimus, re-
 pertus est arcus Bc , distan-
 tiæ Solis à Meridiano in prin-
 cipio m , existentis, qui ni-
 mirum arcum Nc , arcui $f\theta$,
 accepimus æqualem, &c. Ex
 quo perspicuum est, si in re-
 cta EC , sumatur recta æqua-
 lis semidiametro paralleli
 Solis Ej , & per extremum pu-
 ctum intervallo semidiamet-
 ri Horizontis KQ , duo cir-
 culi horarii, quorum centra
 in parallelo Kg , existant, de-
 scribantur, inuentam quoque

esse horam tam ab ortu, quam ab occasu, qua stella Z , cælum mediat. Item si ex
 recta Ecd , producta abscindatur recta eidem Ej , æqualis, & per extremum pun-
 ctum eodem modo duo circuli horarii describantur, horam tam ab or. quam ab
 occ. inuentam esse, qua eadem stella in d , oritur supra Horizontem, &c. Hac ta-
 men conditione seruata, ut horarius circulus, cuius conuexo occurrimus a pun-
 cto C , versus B , progredientes, horam ab ortu Solis indicet; circulus vero horar-
 rius, cuius concauo occurrimus à puncto A , versus D , procedentes, horam à So-
 lis occasu demonstret: quod ex his perspicuum est, quæ lib. 2. propos. 9. Num. 7.
 demonstrata sunt a nobis.

6. ALIA duo reperientur, ut Num. 3. & 4. dictum est, nisi quod dies gradi-
 bus Eclipticæ respondentes non ex dorso Astrolabii, sed ex tabula scholæ Ca-
 nonis 3. Inquirendi sunt.

S C H O L I U M.

1. *I N* *Analemmate* recta, qua ex interfectione diametri Horizontis cum diametro paralleli Solis ad eandem hanc diametrum educitur perpendicularis, aufert ex semicirculo circa diametrum eiusdem paralleli descripto arcum distantia Solis à mer. vel med. noc. arcum videlicet semidiurnum à seminocturno dirimens. Vt in *Analemmate* superiori scholij Canonis 6. 7. & 8. Sole existente in principio *Equinoctij*, distantia eius à mer. est arcus *MX*, à med. noc. autem arcus *OX*, &c. Hora vero ortus vel occasus stella difficiliter per *Analemma* inquiritur. Primum enim inuestiganda est eius distantia à Meridiano, cum oritur, vel occidit, hoc est, eius arcus semidiurnus, ut in scholio Can. 7. Num. 1. docuimus. Deinde ex hac distantia, inquirenda distantia Solis à Meridiano, ut in scholio precedentis Canonis Num. 2. scripsimus. Ex hac enim distantia nullo negotio hora colligetur, ut ibidem traditum est.

Horam ortus occasusque Solis, vel stelle per *Analemma* inquirere.

2. *V T* autem per sinuum doctrinam hora ortus occasusque Solis, vel stella eliciatur, inuestigandus erit arcus semidiurnus ex *ys*, qua in scholio Can. 7. Num. 3. scripta sunt. Hic enim distantiam Solis, vel stelle à Meridiano supero manifestabit, quando oritur, vel occidit. Quocirca hora ortus, occasusque Solis ignorari non poterit. Ex distantia autem stella à Meridiano eruenda erit hora ortus ipsius atque occasus, ut proximo Num. 1. scripsimus.

Horam ortus, occasusque Solis, vel stelle, quo pacto per Sinum inquirenda sit.

C A N O N X.

INITIUM, finem, & durationem vtriusque crepusculi, tam matutini, quam vespertini, perquirere.

1. **POSITO** gradu Solis supra lineam crepusculi ex parte orientali, notetur in limbo hora, vel hora pars, quam linea fiducie Ostensoris gradui Solis in eo situ superposita indicat. Ea enim dabit initium Crepusculi matutini. Promoto deinde gradu Solis vsque ad Horizontem, indicabit in limbo eadem linea fiducie gradui Solis superposita horam, vel partem horæ, qua matutinum crepusculum finitur, vel cessat. Tempus autem interiectum inter initium ac finem, Crepusculi totius matutini durationem determinabit. Non aliter Crepusculi vespertini principium, finem, ac durationem inquires. Nam posito gradu Solis supra Horizontem ex parte occidentali, monstrabit linea fiducie gradui Solis superposita in horis limbi initium Crepusculi vespertini. Promoto deinde gradu Solis ad lineam Crepusculinam vsque, ostendet in limbo eadem linea fiducie gradui Solis superposita horam, vel partem horæ, qua vespertinum Crepusculum euanesceat. Tempus vero interiectum inter initium, ac finem, totius vespertini Crepusculi magnitudinem exhibebit, quæ quidem semper quantitati Crepusculi matutini æqualis deprehendetur. Gradus porro limbi inter puncta, quæ a linea fiducie Ostensoris gradui Solis tam in linea Crepusculina, quam in Horizonte existentis superposita indicantur, in tempus conuersi, moram quoque Crepusculi vtriusque exhibent.

Crepusculi matutini, ac vespertini quantum daret, & qua hora inciperet, & finiret, ex instructo cognoscere.

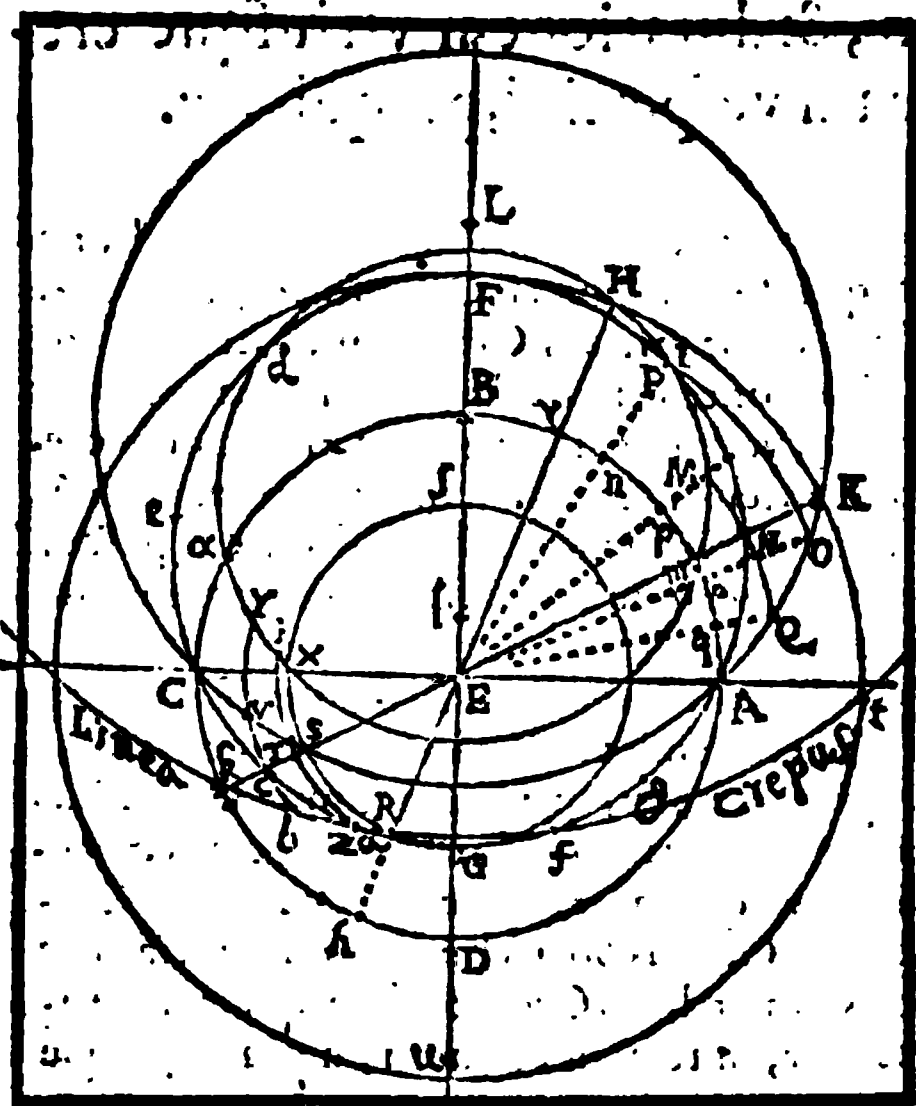
2. **S E D** quoniam linea Crepusculina non facile sine errore describitur, propterea

Alia Crepusculi inuentio et notatio.

pterea quod eius centrum nimis procul à cētro Astrolabii excurrit, inuestigari poterit idem Crepusculum, etiam si linea Crepusculina descripta non sit, accuratius hoc modo. Ponatur gradus Eclipticæ loco Solis oppositus in parallelo Horizontis grad. 18. ex parte occidentali; (Multo enim certius parallelus Horizontis ab eo gr. 18. versus Zenith distans describitur, quā eius oppositus recedens ab eodē grad. 18. versus Nadir) Et quia tunc gradus Solis necessario constituitur in puncto opposito, nimirum in ipsa linea Crepusculina ex parte orientali, hoc est, per gradum Solis in eo situ linea Crepusculina transire debet, monstrabit linea fiduciæ Ostensoris gradui Solis superposita in limbo horam initii Crepusculi matutini, ut prius. Promoto autem gradu Solis ad Horizontem usque, indicabit eadem linea fiduciæ gradui Solis superposita horam finis eiusdem Crepusculi in limbo. Eodem modo, posito gradu Eclipticæ, qui loco Solis opponitur, in parallelo Horizontis grad. 18. ex parte orientali, ostendet linea fiduciæ gradui Solis incumbens, horam finis Crepusculi vespertini in limbo. Restituito vero gradu Solis ad Horizontem, dabit eadem linea fiduciæ per gradum Solis incedens principium eiusdem Crepusculi in limbo. Tempus porro inter principium, & finem utriusque Crepusculi positum, durationem Crepusculi metietur. Sed inuento alterutro Crepusculo, habebitur etiam alterum, cū illi sit æquale; Et hora principii unus ex 12. horis subducta relinquet horam finis alterius: hora vero finis unus ex 12. horis sublata, horam initij alterius relinquet.

IAM si noctu per stellæ alicuius altitudinē hora inueniatur, ut Can. 8. Num. 2. & 6. præcepimus, illico cognosces, quantum a principio, aut fine Crepusculi tam matutini, quam vespertini distes; si nimirum horam inuentam cum hora initij, aut finis Crepusculi conferas, ut perspicuum est.

3. SINE instrumento ita agemus. Sit Aequator ABCD, circa centrum E;



tropicæ FHK. GRS, Horizontis obliquæ KAE, & linea Crepusculina, id est, parallelus Horizontis grad. 18. ab eo distans in infero hemisphærio Rab, cuius centrum L; & denique Eclipticæ AFCK, cuius polus I, diuisa in 12. signa per rectas ex I. per 12. partes æquales Aequatoris eductas in punctis C, c, Z, G, f, g, A, N, P, E, d, e. Si igitur per datum punctum Eclipticæ parallelus Aequatoris describatur, erit eius arcus inter lineam Crepusculinam, & Horizontem siue ex parte orientali, siue occidentali interceptus, magnitudo Crepusculi tam matutini, quā vespertini: initium autem matutini metietur arcus paralleli à linea meridiana infra AC, usque ad lineam Crepusculi.

nam numeratus, finem autem arcus eiusdem paralleli eodem modo usque ad Horizontem

Quo pacto ex
vno Crepusculo
eruatut initium,
& finis alterius
Crepusculi eius-
dem diei.

Quantum a prin-
cipio, aut fine
Crepusculi diste-
mas, cognoscere.

Crepusculum v-
trumque siue A-
strolabio mate-
riali inuestigare.

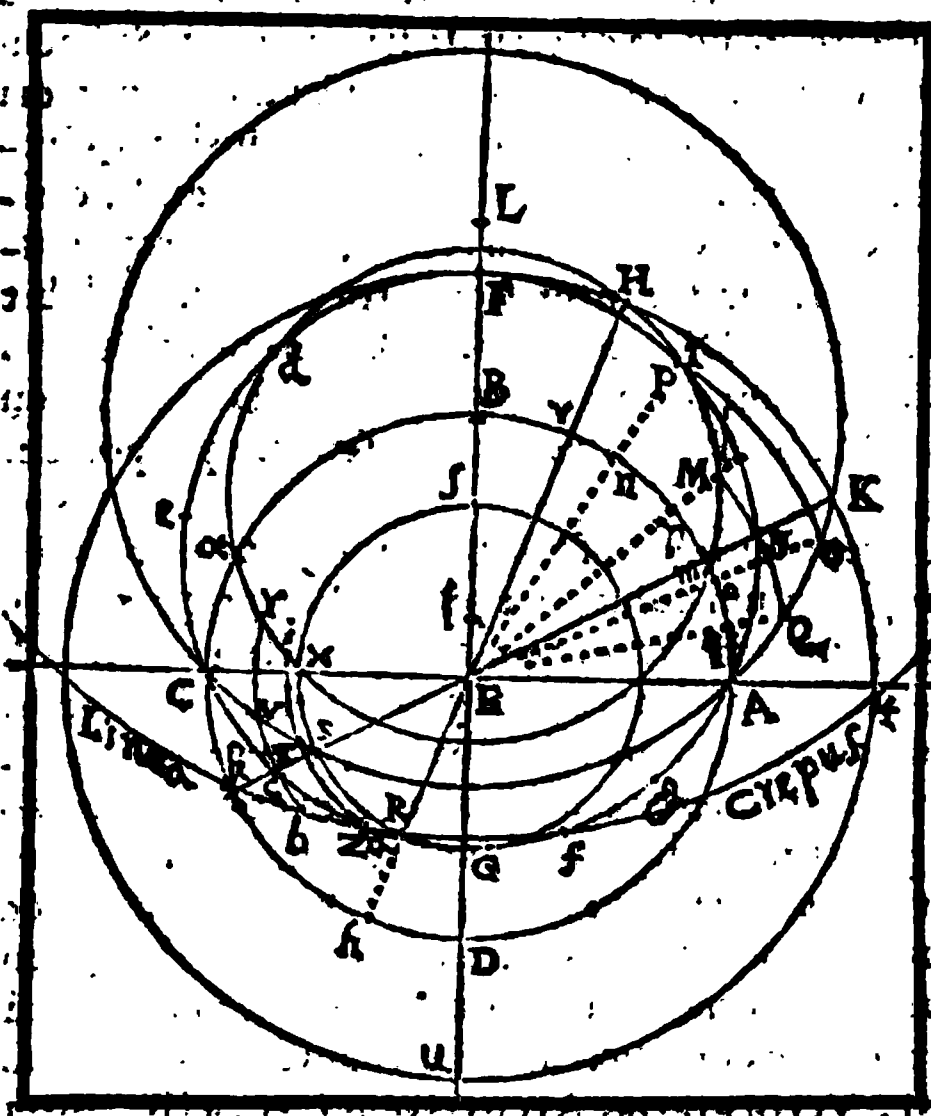
Horizontem computatus metietur. At verò vespertini principium metietur arcus paralleli à linea meridiana supra AC, vsque ad Horizontem numeratus, finem autem dabit arcus eodem ordine vsque ad Crepusculinam lineam numeratus. Exemplis causa. Sole existente in principio φ , Crepusculi vtriusque magnitudo erit arcus RS, & horam initii matutini Crepusculi dabit arcus OR, & horam finis arcus OS, a med. noc. numerandam: horam autem initii Crepusculi vespertini numerabit arcus IS, & horam finis arcus IR, à meridie inchoatâ. Rursum Sole in principio ψ , existente, vtriusque Crepusculi magnitudo erit arcus tK, tropici ψ inter Horizontem & lineam crepusculinam, & arcus ut, a med. noc. supputatus dabit initium Crepusculi matutini, & arcus tK, finem: at arcus FK, numeratus a meridie indicabit principium vespertini Crepusculi, & arcus Ft, finem. Item arcus aT, erit duratio Crepusculi vtriusque, Sole existente in principio π , & Ω . Et arcus hV, Crepusculum vtrumque metietur, Sole existente in principio γ , & η . Arcus denique kC, durationem eiusdem numerabit, Sole in punctis æquinoctialibus existente, & sic de cæteris. Initium autem & finem cuiusvis Crepusculi determinabit arcus proprii paralleli vsque ad lineam meridianam producti, ut expositum est. Vel si mauis, initium ac finis cuiuslibet Crepusculi sumi possunt in Aequatore à linea meridiana vsque ad rectas ex E, centro per terminos arcus Crepusculi emissas: ut quoniam RS, arcus est Crepusculi φ , super R, & S, ex E, rectæ emittantur secantes Aequatorem in h, k, dabit arcus Dh, initium Crepusculi matutini, & Dk, finem: at arcus Bk, monstrabit principium Crepusculi vespertini, & Bh, finem, propterea quod arcus Dh, Dk, arcibus GR, GS, & arcus Bk, Bh, arcibus IS, IR, similes sunt, ex scholio propos. 22. lib. 3. Eucl. &c.

Q V A N D O autem linea Crepusculina descripta non est, aut non facile describi potest, explorabimus Crepusculum cuiuslibet puncti Eclipticæ exquisitissime hoc alio modo. Describatur supra Horizontem eius parallelus grad. 18. ab eo distans, & parallelo Crepuscula terminanti oppositus HIMm. Hic enim facilius, quam parallelus Crepuscula terminans describetur, cum totus intra Horizontem contineatur, ac proinde diameter eius apparens, & centrum commodè haberi possint. Deinde per punctum Eclipticæ oppositū puncto, cuius Crepusculum desideratur, parallelus Aequatoris ex E, describatur. Arcus namque eius inter Horizontem & eius parallelum HIMm, positus quātitatem Crepusculi quæsitæ exhibebit, cuius initium, finemque arcus Aequatoris inter meridianam lineam, ac rectas ex cætera E, per terminos prædicti arcus Crepusculi emissas nō strabunt, ut paulo ante dictum est. Verbi gratia. Arcus tropici ψ , HK, inter Horizontem & eius parallelum grad. 18. erit magnitudo Crepusculi tam matutini, quam vespertini, Sole existente in principio φ . Et principium matutini determinabitur per arcum FH, & finis per arcum FK, a med. noc. inchoatum: vespertini autem initium offeret arcus uK, & finem arcus uH. Vel ductis rectis EH, EK, secantibus Aequatorem in r, m, principium matutini metietur arcus Br, & finem arcus Bm, vsque ad rectam EK: at vero initium vespertini dabit arcus Dm, vsque ad rectam EK, finem autem arcus Dr, quod arcus Br, arcui FH, similis sit, & Bm ipsi FK, & Dm, ipsi uK, & Dr, ipsi uH, ex scholio propos. 22. lib. 3. Eucl. Eadem ratione arcus IO, per principium π , & Ω , descriptus erit Crepusculum principii π , & Ω , & initium matutini dignoscetur per arcum Bn, & finis per arcum Bo; Vespertini vero initium exhibebit arcus Do, & finem arcus Dn. Sic arcus MQ, per initium η , & χ descriptus erit Crepusculum principii γ , & η : Et matutini principium exhibebit arcus Bp, & finem arcus Bq; vespertini

Crepuscula longe
sunt aliter
descripta
in Astronomia
naturali.

ini autem initium dabit arcus Dq, & finem arcus Dp. Item arcus Aequatoris Am, per principium α , descriptus inter Horizontem, & eius parallelum grad. 18. erit Crepusculum principii γ . Et matutini principium dabitur per arcum Bm, usque ad parallelum Horizontis, finis vero per arcum BA. E contrario arcus tropici $\alpha\beta$, SX, inter Horizontem atque eius parallelum grad. 18. erit Crepusculum principii γ . Arcus vero Ti, per initium α , & Q, descriptus, Crepusculum erit principii γ , & α . Et arcus VY, per principium γ , & α , descriptus, Crepusculum erit principii γ , & α . Arcus denique Aequatoris Ca, per primum punctum α , descriptus, Crepusculum erit primi puncti α . Initia autem, & fines horum Crepusculorum inuenientur, ut prius, si ex E, per terminos arcuum inter Horizontem, & eius parallelum grad. 18. positorum rectae ducantur: hoc obseruato, ut initium, ac finis cuiusvis Crepusculi matutini numeretur, à med. noc.

quid obseruandum in Crepusculi cuiusvis initio, ac fine determinando.



vespertini autem à meridie. Item ut initium matutini Crepusculi incipiat in Aequatore à puncto, per quod transit recta ex E, per terminum arcus Crepusculi in parallelo Horizontiseducta; finis vero à puncto, per quod ducitur recta ex E, per terminum eiusdem arcus Crepusculi in Horizonte emissã: At vero initium, ac finis Crepusculi vespertini contrario modo sumantur. Denique si posteriori hac via sine linea Crepusculina Crepuscula inquiruntur, ut initium ac finis cuiusvis Crepusculi numerari incipiant à puncto B; vespertini vero à puncto D.

INVENIRI autem Crepusculi cuiusvis puncti Eclipticæ per arcum, qui per punctum oppositum describitur, ita demonstrabimus: Quoniam

per quodlibet punctum circuli non maximi in sphaera, ut per H, circulus maximus cum tangens describi potest, & tanget circulus ille maximus alium non maximum priori æqualem, parallelum & oppositum. Cum ergo HE, sit diameter illius circuli maximi, ubi ea occurrat linea Crepusculina in R, ibi idem circulus maximus parallelum Horizontis baRt, parallelo HIMm, oppositum tanget: ideoque cum per coroll. propos. 6. lib. 2. Theod. puncta contactuum per diametrum sphaeræ opposita sint, erunt puncta H, R, per diametrum opposita. Igitur existente principio γ , in H, existet principium γ , in R, puncto lineæ crepusculinae, atque idcirco Sole ibidem existente, Crepusculum matutinum incipiet. Quando autem raptu primi mobilis initium γ , ad K, peruenierit, existet primum punctum γ , in S, quod puncta K, S, in Horizonte sint etiam per diametrum opposita, nimirum occasus γ , & ortus γ . Arcus ergo HK, quem eodem tempore

a. 4. 2.
Theod.
b, 6. 2.
Theod.

tempore principium \mathcal{P} , percurrit, quo principium \mathcal{Q} , arcum Crepusculi RS , absolut, (quippe qui illi similis sit, ex scholio propof. 22. lib. 3. Eucl. ob angulos equales HEK , RES , ad uerticem in centro) durationem Crepusculi primi puncti \mathcal{Q} , uetuletur. Non aliter ostendemus, arcum IO , finitem esse arcui Crepusculi IT , propterea quod eandem ob causam, existente principio \mathcal{P} , vel \mathcal{Q} , in I , principium \mathcal{H} , vel \mathcal{Q} , existit in a , puncto lineæ Crepusculinæ; eodem uero principio \mathcal{P} , vel \mathcal{Q} , promotum ex I , ad O , punctum Horizontis, principium \mathcal{H} , vel \mathcal{Q} , promotum tunc est ad punctum Horizontis ad punctum T , atque ita de ceteris.

SCHOLIUM.

1. **EXPEDITE** quoque Crepuscula ex Analemmate cognoscimus. Sit enim Meridianus Analemmatæ $ABCD$, circa centrum E ; diameter Horizontis AC ; Per verticalis diameter BD ; axis mundi FG ; Aequatoris diameter HI ; diameter paralleli Solis sine borealis, sine australis KL , circa quæ semicirculus descriptus sit KPL ; & denique a b diameter paralleli Horizontis grad. 18. in hemisphærio infero, in quo Crepuscula omnia incipiunt & desinunt. Si igitur ex N , O , intersectionibus diametri KL , cum AC , & a b, ad KL , perpendiculares educantur NP , OQ , erit arcus PQ , magnitudo Crepusculi: quod si fuerit matutinum, distabit eius initium a med. noc. per arcum LQ , & finis per arcum LP ; si uero uesperinum fuerit, distabit eius principium à meridie per arcum KP , & finis per arcum KQ : propterea quod NP , communis sectio est paralleli Solis, & Horizontis, ut in scholio Can. 7. Num. 1. ostensum est; atque eandem de causa OQ , communis sectio eiusdem paralleli Solis ac paralleli Horizontis. Simili modo ducta TZ , ad HI , perpendiculari, erit arcus GZ , longitudo Crepusculi, Sole in æquinoctiis existente; & matutini quidem initium à med. noc. distabit per arcum IZ , & finis per arcum IG ; uesperini uero principium à meridie distabit per arcum HG , & finis per arcum HZ .

2. **PER** sinus ita Crepuscula supputabuntur, si prius sinum uersum arcus semel diurni inquiramus hoc modo. In Analemmate ex punctis extremis K , L , diametri paralleli ducantur diametro Verticalis BD , & diametro Horizontis AC , parallela rectæ KS , LS , secantes sese in S ; atque ex M , puncto medio diametri paralleli, ubi axem mundanum intersecat, eidem diametro Horizontis AC , alia parallela agatur MR ; eritque recta KS , in B , secta bifariam, cum sit, ut KM , ad ML , ita KR , ad RS .

Crepuscula ex Analemmate inquirere.

2, 2. secti.

Non a ipse

sinum versum
arcus semidiur-
ni, ideoque & ip-
se arcus semi-
diurnum per un-
um arcus explorare

Crepuscula per
unum arcus indiga-
re.

issa autem KS, conflata erit cum KT altitudine meridiana dicti paralleli, & ex TS, si-
nus depressionis meridiana eiusdem paralleli, qua depressio altitudinis meridiana paral-
leli oppositi aequalis est. Igitur si fiat, ut KR, semissis rectæ KS, conflata ex sinu
altitudinis meridiana, & ex sinu depressionis meridiana, ad KT, sinum altitudi-
nis meridiana, ita KM, sinus totus ad aliud, producatur KN, sinus versus arcus
semidiurni KP. Ex hoc sinus verso eruntur ipso semidiurnus arcus, ut in expositione ta-
bula sinuum docuimus.

I A M si rursus fiat, ut KR, semissis rectæ KS, conflata ex sinu altitudinis me-
ridiana, & sinu meridiana depressionis, ad sinum arcus grad. 18. (hoc est, ad
segmentum rectæ KS, inter AC, & ab.) ita KM, sinus totus ad aliud, reperietur

rectæ NO, qua ad sinum ver-
sum KN, arcus semidiurni adie-
cta conficiat KO, sinum versum
arcus KQ, ex arcu semidiurno
KP, & arcu Crepusculi PQ,
conflati. Si ergo ex hoc arcu
KQ, arcus semidiurnus subtra-
hatur, reliquus erit arcus Cre-
pusculi PQ.

SED & per triangula spha-
rica idem Crepusculum investi-
gari potest. Sit enim Horizon
ABCD, Meridianus BD, Ae-
quator AFC, parallelus Solis
quicumque GIH, polus Horiz-
tis E, Verticalis primarius
AEC, parallelus Crepusculi
KK, infra Horizonem grad. 18,
ab eo distans, secans parallelum
Solis in K, ita ut KG, sit ar-
cus Crepusculi, Sole parallelum
GIH, percurrere, cui similis est
arcus Aequatoris NO, quem
maximi circuli MG, MK, ex
M, polo mundi egredientes in-

tercipiunt. Hunc ergo inueniemus hac ratione. Ducto per K, centrum Solis in princi-
pio matutini, aut sine vespertini Crepusculi, Verticali EK, secans Horizonem in L, &
quoniam in triangulo sphaerico EKM, omnia tria latera nota sunt; (Est enim EM,
arcus complementi altitudinis poli, MK, arcus complementi declinationis Solis in pa-
rallelo boreali, in australi vero, arcus conflatus ex quadrante MN, & declinatione
NK; arcus denique EK, conflatus ex quadrante EL, & arcu LK, grad. 18.) co-
gnoscetur per problema 21. triang. sphaer. ultimi Lemmatis, angulus EMK, ac pro-
inde eius arcus FN, hoc modo. Fiat ut sinus totus ad sinum lateris MK, (quod est
vel complementum declinationis, vel arcus conflatus ex quadrante, & declinatio-
ne) ita sinus lateris EM, complementi altitudinis poli; ad aliud, inuenietur-
que quartus quidam numerus. Et si rursus fiat, ut quartus numerus inuentus
ad sinum totum, ita differentia inter sinum versum lateris EK, compositi ex
grad. 90. & ex grad. 18. & sinum versum arcus, quo duo latera ME, MK, in-
ter se differunt, ad aliud, producatur sinus versus anguli quæsitum EMK; ideo-

que an-

6, 10. 2.
Theod.

que angulus ipse, cuiusque arcus FN, notus sit: ex quo si dematur arcus semidiurnus FQ, reliquus sit arcus Crepusculi NO.

C A N O N X I.

QVAE puncta Eclipticæ in Meridiano, atque Horizonte, vel quolibet alio circulo Eclipticam secante existant, & quam in domo cælesti proposita quævis stella, aut punctum Eclipticæ, quouis temporis momento reperitur, explorare.

1. **DIVRNO** tempore capiatur altitudo Solis, eaque inter Almucantarath ex parte orientali, vel occidentali, prout tempus antemeridianum, aut pomeridianum fuerit, numeretur. Si enim gradus Solis ad Almucantarath inuentæ altitudinis promoueatur, repræsentabit Ecliptica eum situm, quem in cælo tunc habet; ac proinde puncta Eclipticæ, quæ tunc in meridiana linea, Horizonte, & in quolibet alio circulo, siue is Verticalis sit, siue circulus positionum, siue parallelus Horizontis, siue alius circulus quicumque tam maximus, quam non maximus, reperiuntur, erunt ea, quæ eo tempore in dictis circulis existunt in cælo. Immo & stellæ in reti descriptæ indicabunt situm, quem in cælo tunc obtinent.

Per Astrolabium materiale puncta Eclipticæ inuestigare, quæ in quolibet circulo Eclipticam secante existant.

TEMPORE vero nocturno altitudo alicuius stellæ obseruetur, atque cacumen stellæ in Almucantarath inuentæ altitudinis collocetur vel ex parte orientali, vel occidentali, prout stella orientalis fuerit, occidentalisue. Nam hac ratione habebit rursus Ecliptica eum situm, quem in cælo tunc habet; ac propterea non solum apparebit, quæ puncta Eclipticæ in quolibet circulo existant, verum etiam, in quonam circulo hæc vel illa stella reperitur, aut quem situm habeat in cælo.

2. **SI** idem ad datam quamcunque horam inuestigandum sit, mouenda erit linea fiduciæ Ostensoris ad eam horam siue, antemeridianam, siue pomeridianam, prout ante vel post meridiem data fuerit. Circumuoluto enim tunc reti, donec gradus Eclipticæ, quem Sol occupat, sub linea fiduciæ constitutur, habebit rursus Ecliptica proprium situm, &c.

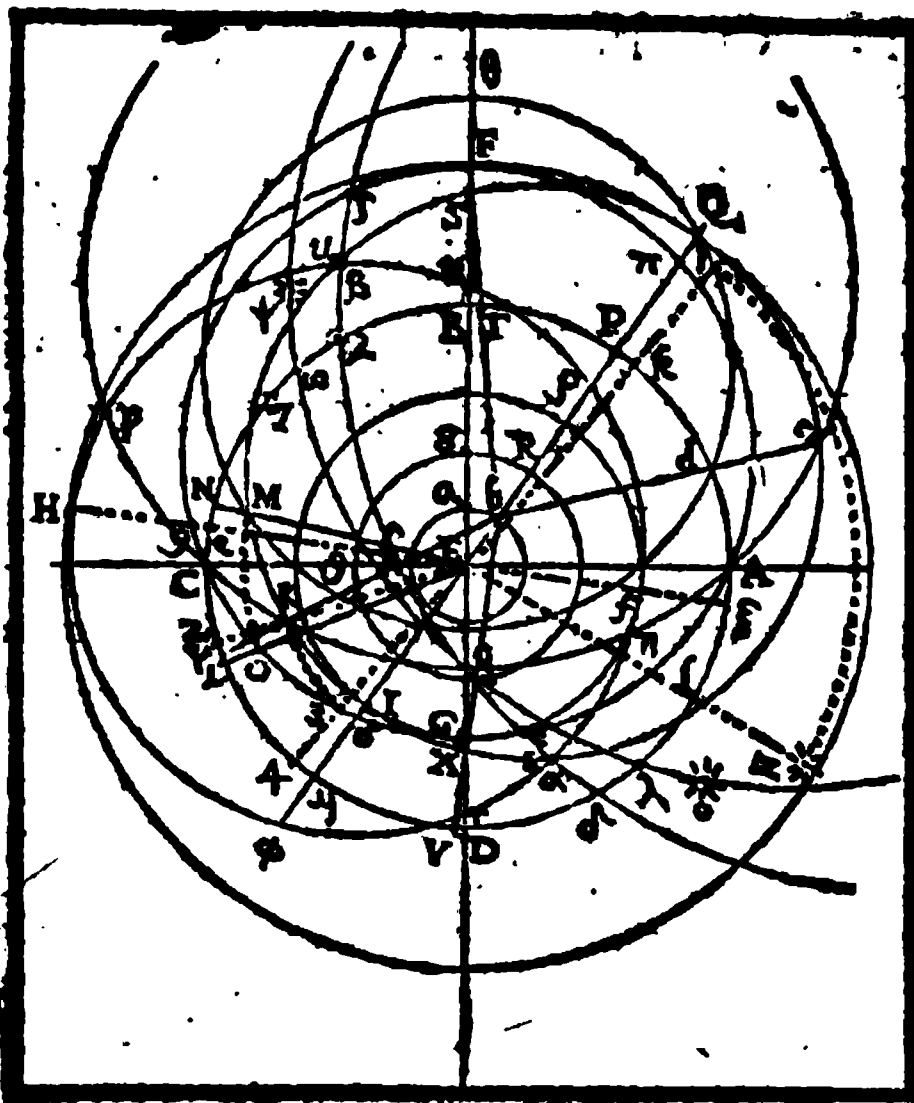
SI C etiam si scire quis cupiat, quamnam hora sit, cum quodlibet signum, aut gradus Eclipticæ, vel stella quævis in Astrolabio descripta, exoritur, Sole quem cunque gradum Eclipticæ occupante, statuendus est gradus ille, vel stella in Horizonte orientali. Linea namque fiduciæ Ostensoris per gradum tunc Solis incedens, monstrabit in limbo horam, seu distantiam Solis a Meridiano circulo, &c.

Qua hora quibus gradus, aut signum Eclipticæ orientari cognoscere.

3. **ABSQVE** materiali Astrolabio idem assequemur hoc modo. Sit Aequalior ABCD, circa centrum E; Ecliptica AFCG, cuius centrum 8, & polus a; Horizon AqC; tropicus 55, GI; tropicus 20, FH. Sitque primum inuestigandum, quod proponitur, Sole existente in puncto Eclipticæ O, quando altitudo Solis deprehensa est ante meridiem grad. 20. Descripto parallelo Horizontis grad. 20. 0 Mi,

siue Astrolabio materiali puncta Eclipticæ inuestigare, quæ in quouis circulo Eclipticam secante existant.

• 20. $\theta M i$, delineatur parallelus Aequatoris per datum punctum O , secans parallelum $\theta M i$, in M : ductis autem ex E , per O, M , rectis secantibus Aequatorem



in L, N, accipiatur arcui LN, æqualis arcus BP, ducaturque recta EP, secans tropicum ζ , in Q, & tropicum σ , in I. Et quoniam si cogite tur rete circumduci, donec datum punctum O, ad M, perueniat, vt datam altitudinem habeant ante meridiem, rectaque EL, rectæ EN, congruat, congruet recta EB, rectæ EP, ob arcus æquales LN, BP, principiumque ζ , F, in Q, existet, & principium σ , in I. Quocirca recta QEI, secante parallelum Aequatoris BRQ, per δ , centrum Eclipticæ descriptum in R, & parallelum abh, per a, solum eiusdem Eclipticæ descriptum in b, existet tunc centrum Eclipticæ in R, & polus in b. Descripta ergo ex R, per Q, & I, Ecliptica QSRlc, tangente tropicos

In Q, I, habebit ea proprium tunc situm, secabitque Meridianum in S, K, & Horizon-
tem in K, c. Quæ puncta quibus gradibus Eclipticæ respondeant, indica-
bunt rectæ ex b, polo Eclipticæ ad ipsaeductæ, vt lib. 2. propos. 5. Num. 19. osten-
dimus. Tot enim gradibus distabit S, a principio ♉, hoc est, a puncto Q, secun-
dum successionem signorum, quot in arcu Aequatoris PT, continentur. Pun-
ctum autem K, tot gradibus ab eodem principio ♉, aberit secundum succes-
sionem signorum, quot in arcu PBY, continentur, vel tot gradibus ab initio ♈,
I, contra signorum ordinem, quot in arcu μY , reperiuntur. Puncta denique X,
c, punctis S, K, per diametrum sunt opposita, quorum tamen etiam distantias a
♉, & ♉ arcus μV , Pd, metiuntur; prior tamen secundum successionem signo-
rum, posterior vero contra signorum seriem numerandus est.

Q V O D si data sit hora, id est, distantia a Meridiano, qua inuestigare debeamus eadem puncta, ducenda erit ex E, centro recta per datam horam, hoc est, quæ ex Aequatore abscindat arcum distantiae Solis a Meridiano circulo, cuiusmodi est recta F.N, secans parallelum puncti O, in Ecliptica dati, in quo videlicet Sol existit, in puncto M. In puncto namque M, hora proposita Sol existet, non secus ac si parallelus Solis parallelum Horizontis θ M, interfecaret. Quare reliqua peragenda erunt, ut prius.

Qua hora quodli-
bet punctum E-
clipticæ oritur,
ubiunque Sol
existat, sine i: fir-
mentis exquirere

I A M si, Sole existente v.g. in puncto *Eclipticæ* 9, indaganda sit hora, qua punctum 3. eiusdem *Eclipticæ* exoritur, describemus ex *E*, per 3, arcum, qui Horizontem orientalem secet, in *K*, ductisque ex *E*, per 3, *K*, 9, rectis secantibus *Aequatorem* in 4; 2, e; accipiemus arcui 4 2, æqualem arcum e7: eritque arcus *Bγ*, distantia

distantia Solis a Meridiano, quando punctum 3, supra Horizontem ascendit. Nam promotum puncto 3, usque ad K, congruet recta E4, recta E 2, punctumque ead. 2, promotum erit, ob æqualitatem arcuum, 42, e 7, &c.

4. D E I N D E eadem puncta Eclipticæ sunt inquirenda, cum stella Z, altitudinem pomeridianam nocturno tempore habet grad. 20. Descripto per Z, centrum stellæ parallelo Aequatoris secante parallelum Horizontis grad. 20. in h ducantur rectæ per Z, i, ex E, secantes Aequatorem in l, k, & arcui lk, equalis arcus abscindatur Be, ducaturque recta Ee, secans tropicos in H, f, & parallelus R8g, bah, in g, h. Existente ergo tunc stella Z, in i, collocabitur principium 10, in H, & primum punctum 11, in f, & centrum Eclipticæ in g, polus denique in h. Descripta ergo ex g, per H, f, Ecliptica secabit Meridianum in m, r, & Horizontem in p, n, quorum punctorum distantia a principio 10, H, & principio 11, f, reperientur per rectas ex polo h, emissas, ut prius.

5. E A D E M ratione cognoscemus, quæ puncta Eclipticæ tempore observationis in quolibet circulo siue maximo, siue non maximo, qui tamen Eclipticam secet, reperiantur. Ita enim vides parallelum Horizontis θMi, ab Ecliptica Q S Xc, secari in M. Et si describatur circulus positionis γqδ, per γ, principium domus 11, & per δ, principium domus 5, secabitur is ab Ecliptica A F C G, in s, t, & ab Ecliptica Q S K c, in u, a, & ab Ecliptica H r f m, in β, ε: quæ omnia puncta, quantum a 10, & 11, distent tam secundum seriem signorum, quam contra, indicabunt rectæ ex polis a, b, h, ad puncta ipsa emissæ. Non aliter habebuntur puncta, quæ in quouis circulo horario existunt data hora. Ut si recta Q μ, referat aliquem circulum horæ à mer. vel med. noct. obtinente Ecliptica situm circuli A F C G, existent puncta π, ς, in eo circulo horario, quæ quantum abint a principiis 10, & 11, hoc est, a punctis F, G, docebunt rectæ ex a, polo ad π, ς, electæ. Ecliptica vero existente Q S Xc, reperientur prima puncta 10, & 11, nimirum Q, & I, in horario circulo Q μ. Ecliptica denique situm obtinente circuli H r f m, transibit idem circulus horarius per puncta Eclipticæ ρ, θ, & arcus Eclipticæ sp, Hθ, a principiis 11, & 10, secundum successionem signorum numerati cognoscantur per arcus Aequatoris a rectis ex h, polo ad p, q, ductis abscissos.

6. I A M si reti, vel Ecliptica quemcumque situm obtinente, scire quis desideret, quanam in domo coelesti, & qua in parte eius domus, ex sententia Ioan. Regiom. descriptæ, qualibet stella proposita, vel punctum Eclipticæ existat, (invento prius loco eius stellæ respectu Eclipticæ illum datum situm habentis, ut lib. 1. propos. 11. Num. 2. 3. & 4. traditum est) describendus erit per stellæ centrum, & per duo puncta, in quibus Horizon meridianam lineam intersecat, circulus positionis, cuius centrum existit in recta ad meridianam lineam in centro Horizontis perpendiculari, ut lib. 1. propos. 10. Num. 6. dictum est. Nam si stella, vel punctum Eclipticæ existerit supra Horizontem, illico gradus Aequatoris, per quem circulus positionis incedit, monstrabit distantiam propositæ stellæ, vel puncti a linea meridiana, hoc est, ab initio domus 10. & quanam in domo supra Horizontem reperiatur, cum triceni gradus Aequatoris singulas domos coelestes constituent. Idemque dices de domibus infra Horizontem, si stella vel punctum sub Horizonte extiterit. Verbi gratia, si datum sit punctum u, Eclipticæ Q S Xc, supra Horizontem, describatur per u, circulus positionis uq, secans Aequatorem in γ. Et quia arcus B γ, complectitur gradus 30. dicemus punctum u, in principio domus 11. existere. Punctum vero datum α, sub Horizonte, (si per illud circulus positionis describatur aq, secans Aequato-

Qua in domo coelesti stella data, vel punctum Eclipticæ hora observationis existat, cognoscere.

Aequatorem in δ .) dicemus esse in principio domus 5, quod arcus quoque $D\delta$, grad. 30. complectatur. Simili modo stellam σ , pronuntiabimus esse in domo 5, tot gradibus ab eius initio distantem, quot in arcu $\delta\lambda$, continentur. At stellam γ , esse in domo 11, tot gradibus ab eius principio distantem, quot in arcu $\gamma\omega$, includuntur. Non aliter procedemus, si domos coelestes ex sententia Campani describere quis malit, numerando gradus inaequales Verticalis circuli primarii, ut lib. 2. propos. 5. Num. 17. traditum est, pro gradibus aequalibus Aequatoris, &c.

S C H O L I V M.

Puncta Eclipticae in Meridiano, Horizonte, & quolibet circulo horarum, a mer. vel med. nec. existentia facillimo negotio per ascensiones rectas, & obliquas reperiemus, hac videlicet ratione. Ad distantiam Solis à meridie versus occasum progrediendo, (Distantia hac colligitur ex hora à meridie, si cuiuslibet hora tribuantur grad. 15. Ex hora autem à med. nec. eadem distantia cognoscetur, si ad distantiam à med. nec. semicirculus adjiciatur) addatur ascensio recta puncti Eclipticae, quod tunc Sol occupat: qua vel ex tabula rectarum ascensionum sumatur, vel inquiratur, ut can. 4. docuimus. Conflatus enim numerus, abiecto prius toto circulo, si abijci potest, erit ascensio recta puncti Eclipticae in Meridiano supra Horizontem tunc existentis. Quare vel ex tabula ascensionum rectarum, vel ex iis, qua in Can. 4. eiusque scholio scripsimus, punctum Eclipticae in Meridiano existens, quod videlicet invenit à ascensione recta debetur, eruendum erit; Punctum autem huic oppositum in Meridiano infra Horizontem existet. Quod si dicta ascensioni rectae adjiciatur quadrans, conflabitur, abiecto prius integro circulo, si abijci potest, ascensio obliqua puncti Eclipticae in Horizonte ex parte orientali existentis: quod vel ex tabula ascensionum obliquarum ad datam elevationem poli supputata, vel ex Can. 5. eiusque scholio cognoscetur: Punctum vero huic oppositum existet in Horizonte ex parte occidentali. Ratio huius nostri praecipi perspicua est ex sphaera materiali, & facile hoc etiam modo ostendi potest. Ponatur distantia à meridie Bd , in figura superiori, ita ut circulus horarius per d , transeat, instar Horizontis cuiusdam recti, in quo punctum Eclipticae, in quo est Sol, tunc existit. Si igitur $A d$, sit ascensio recta illius puncti, hoc est, A , sit principium V , conflabitur AB , ascensio recta Eclipticae in Meridiano tunc existentis: Et si addatur quadrans BC , usque ad Horizontem obliquum, conflabitur ABC , ascensio obliqua puncti Eclipticae in Horizonte existentis. Quod si ascensio recta puncti Eclipticae in circulo horario per d , ducto existentis sit $P B d$, conflabitur arcus $P B d B$, & abiecto circulo integro $P B d P$, reliqua erit ascensio recta $P B$, puncti Eclipticae in Meridiano existentis, &c. Item si ascensio recta praedicti puncti Eclipticae sit $\gamma D d$, ita ut initium V , sit in γ , conflabitur $\gamma D d B$, ascensio recta puncti Eclipticae in Meridiano existentis: Et addito quadrante BC , fiet ascensio obliqua puncti Eclipticae in Horizonte existentis $\gamma D B C$; & abiecto integro circulo $\gamma D B \gamma$, reliqua erit ascensio obliqua γC , &c. Exempli gratia. Sole existente in principio γ , ad elevationem poli grad. 42. investiganda sunt quatuor Eclipticae puncta hora 3. ante mer. hoc est, hora 9. à med. nec. sine hor. 21. à mer. quod tempus dabit grad. 315. à meridie elapsos. Si igitur ascensionem rectam principii γ , qua continet grad. 27. min. 54. ad grad. 315. adjiciamus, conficiemus grad. 342. min. 54. pro ascensione recta puncti Eclipticae caelum tunc mediantis, cui ascensioni respondent grad. 341. min. 27. ferme. Gradus ergo 11. min. 27. X , mediat tunc caelum; ac proinde oppositum punctum, nimirum grad. 11. min. 27. ω , in eodem Meridiano infra Horizontem existet. Quod si ascensioni rectae grad. 342. min. 54. puncti

caelum

calum mediantis adiciatur quadrans, fiet numerus grad. 432. min. 54. & abiecto toto circulo, reliqua fiet ascensio obliqua puncti supra Horizontem ascendentis, (quod Horoscopus appellant) grad. 72. min. 54. cui in elevatione poli grad. 42. debentur grad. 95. min. 20. paulo amplius, ut ex tabellis ascensionum obliquarum, vel ex ijs, qua in Can. 5. eiusque scholio scripsimus, constat. Igitur grad. 5. min. 20. ☿, supra Horizontem tunc ascendet, ideoque punctum oppositum, nimirum grad. 5. min. 20. ♄, sub Horizonte descendere comperietur.

2. E A D E M prorsus ratione ad datam horam, hoc est, ad datam distantiam Solis a meridie, explorabimus punctum Ecliptica in quolibet circulo horario per polos mundi ducto existens, si datus circulus horarius concipiatur esse Meridianus aliquis, atque ex hora data inquiratur distantia Solis ab eodem circulo horario dato versus occasum progrediendo: quod fiet, si huius circuli distantia a meridie, detrahatur a distantia hora data a meridie, adiecto prius integro circulo, si detractio fieri nequeat. Vel certe a circulo horario dato numerentur versus occasum progrediendo, omnes hora usque ad horam datam. Hora enim numerata dabunt eius distantiam a circulo dato horario, tanquam ab aliquo Meridiano, versus occasum. Verbi gratia, Sole adhuc existente in principio ☿, hora 3. ante merid. hoc est, hora 21. a mer. inuestigandum sit punctum Ecliptica in circulo hora 10. min. 35. a mer. Detracta distantia huius dati circuli a mer. qua completitur hor. 10. min. 35. ex data distantia Solis a mer. hoc est, ex hor. 21. reliqua erit distantia Solis ab hoc circulo, hor. 10. min. 25. versus occasum progrediendo. Qua distantia etiam reperietur, si a circulo hora 10. Min. 35. percurrantur oēs hora usque ad hor. 3. ante merid. qua est 5. post med. noc. Nam usque ad horam 11. habentur Min. 25. Deinde sequuntur hora 12. media noctis, & hora 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. & 9. a med. noc. Vbi vides horam 3. ante merid. vel 9. post med. noc. a circulo hora 10. Min. 35. a mer. distare horis 10. min. 25. ut prius. quod tempus continet grad. 156. min. 55. Si igitur addatur ascensio recta principij ☿, grad. 27. min. 54. conflabitur arcus grad. 184. min. 9. pro ascensione recta puncti Ecliptica in circulo hor. 10. min. 35. a mer. existentis, cui debentur grad. 184. min. 31. sec. 38. Gradus ergo 4. min. 31. sec. 38. ☿, existet tunc in circulo dato.

S I iisdem datis, punctum Ecliptica indagandum sit in circulo hora 11. a med. noc. hoc est, hora 23. a mer. existens, auferemus huius circuli distantiam a mer. nimirum hor. 23. ex hor. 21. adiecto prius integro circulo horarum 24. ut ex conflato numero horarum 45. detractio fieri possit. Ita enim reliqua fient hora 22. quibus data hor. 21. a mer. a dato circulo hor. 23. a mer. versus occasum recedis, qua distantia gradus 330. completitur. Eademque distantia obtinebitur, si post horam 23. a mer. dati circuli percurrantur omnes hora usque ad datam horam 21. a mer. Inuenientur enim rursum hora 22. qua sunt ha. hora 12. meridiei, deinde hora 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. a mer. & insuper hora 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. & 9. a med. noc. qua omnes sunt 22. ut prius. Ad data ergo recta ascensione principij ☿, grad. 27. min. 54. fiet ascensio recta puncti Ecliptica in circulo hor. 23. a mer. existentis, grad. 357. min. 54. cui congruunt ferme grad. 357. min. 42. sec. 33. Igitur grad. 27. min. 42. sec. 33. ♄, in circulo hor. 11. a med. noc. existet. Atque ita de ceteris. Idem hoc punctum in quolibet circulo horario, propos. 9. Gnomonices inuestigare docuimus, si cognitum tamen sit punctum, quod data hora supra Horizontem ascendit, eiusque ascensio obliqua, vel punctum in circulo hor. 6. a med. noc. tunc existens, eiusque ascensio recta. Sed ratio hoc loco proposita expeditior est, cum neutro illorum punctorum indigeat, sed solam ascensionem rectam puncti Ecliptica, (qua in omni elevatione poli eadem semper est) requirat, in quo Sol existit tempore observationis.

I M M O, si idem inuestigandum sit, posito quocunque Ecliptica puncta in Horizonte

te orientali, accipiamus arcum semidiurnum illius puncti tunc supra Horizontem ascendens pro distantia horaria à Meridiano circulo, & reliqua perficiemus, ut dictum est. Verbi gratia. Quando principium Ω , supra Horizontem latitudinis grad. 42. ascendit, inquirendum sit punctum Ecliptica in circulo hora 5. à meridie existens. Auferatur hac distantia hor. 5. ex hor. 16. min. 43. id est, ex distantia primi puncti Ω à Meridiano versus occasum progrediendo, cum arcus semidiurnus Ω , complectatur hor. 7. min. 17. ut relinquatur distantia principij Ω , tunc exorientis à circulo hora 5. à mer. nimirum hor. 11. min. 43. hoc est, grad. 175. min. 45. ad quam distantiam si adijciatur ascensio recta grad. 122. min. 12. qua initio Ω , debetur, conficiatur ascensio recta puncti Ecliptica in circulo hor. 5. à merid. existens grad. 297. min. 57. cui congruunt grad. 295. min. 57. paulo amplius. Igitur grad. 25. min. 57. Ω , existet in circulo hor. 5. à mer. ac propterea grad. 25. min. 57. Ω , in circulo hor. 5. à merid. nocte reperietur, cum principium Ω , oritur. Verum nisi arcus semidiurnus sumatur in horis, minutis, & Secundis, vel in gradibus, ac minutis, in quibus per sinus fuit inuentus, accidere poterit error in aliquot minutis: quod proposito proximo exemplo declarabimus. Arcus semidiurnus initij Ω , continet grad. 109. min. 21. id est, hor. 7. min. 17. Sec. 24. quo deductio ex integro circulo 360. graduum, vel 24. horarum, relinquatur distantia Ω , in Horizonte orientali existens, à Meridiano versus occasum procedendo, grad. 250. min. 39. vel horarum 16. min. 42. sec. 36. à qua si detrahatur distantia hor. 5. à mer. qua complectitur grad. 75. reliqua erit distantia Ω , à circulo hor. 5. à mer. versus etiam occasum, grad. 175. min. 39. vel hor. 11. min. 42. sec. 36. quibus horis & minutis debentur idem gradus 175. min. 39. Ad hanc distantiam si apponatur ascensio recta Ω , grad. 122. min. 12. conflabitur ascensio recta puncti Ecliptica in circulo hor. 5. à mer. existens grad. 297. min. 51. cui debentur grad. 295. min. 51. hoc est, grad. 25. min. 51. Ω , Ita ut differentia inter hoc punctum, & illud, quod prius inuentum fuit, contineat min. 6. Quod cum ita sit, quando arcus semidiurnus non habetur in gradibus & minutis, vel in horis, minutis, ac secundis, exquisitis inuenietur punctum in circulo dato hora ea ratione, quam in Gnomonica explicauimus; nimirum auferendo gradus Aequatoris à sexta hora matutina usque ad circulum hora data versus occasum numeratos, ex ascensione obliqua dati puncti supra Horizontem emergentis, adiecto prius integro circulo, si subtractio fieri nequeat. Ita enim reliqua fiet ascensio recta puncti Ecliptica in circulo data hora existens. Ut in eodem exemplo, ab hora 6. matutina usque ad horam 5. à merid. numerantur hora 11. hoc est, grad. 165. qui si demantur ex ascensione obliqua principij Ω , grad. 102. min. 51. hoc est, (adiecto toto circulo) ex grad. 462. min. 51. reliqui sunt grad. 297. min. 51 pro ascensione recta puncti Ecliptica in circulo hor. 5. à meridie existens, ut supra.

Accuratior inuentio puncti Eclipticae in dato circulo horario existens, quolibet signo oriēte, quādo arcus semidiurnus non habetur in grad. & min. vel in horis, min. & sec.

Hora, qua quodvis Eclipticae punctum oriatur, ubi cumque Sol existat, inuentio per ascensiones obliquas.

3. D E N I Q V E horam, qua signum, vel punctum quodlibet Ecliptica exoritur Sole quemcumque Ecliptica gradum possidente, hoc modo explorabimus. Ascensio obliqua arcus Ecliptica inter locum Solis, & punctum ascendens positi, & secundum seriem signorum numerati, ad horas reducta, subtrahatur ex arcu semidiurno puncti, quod Sol obtinet; vel contra, arcus semidiurnus ex dicta ascensione obliqua ad horas reducta subtrahatur, minor scilicet numerus ex maiore. Priori enim modo hora ante meridiem, posteriori vero, hora post meridiem, qua punctum Ecliptica, cuius ascensio obliqua accepta fuit, supra Horizontem emergit, remanebit. Ratio huius rei perspicua est ex parallelo puncti, in quo Sol existit. Nam posito gradu Solis in Horizonte orientali, & mora spora, donec eundem Horizontem attingat punctum ascendens, arcus paralleli Solis inter locum Solis, & Horizontem metitur ascensionem obliquam arcus Ecliptica inter eundem locum Solis, & punctum ascendens intercepti, cum ille arcus paralleli cum hoc puncto Ecliptica exoritur. Igitur dempto eo arcu paralleli ex arcu semidiurno, vel hoc ex illo

illo, reliqua erit distantia Solis à Meridiano vel ante meridiem, vel post meridiem, ut diximus. Exempli causa. Solo existente in principio Ω , exploranda sit hora, qua initium Ω , oritur ad latitudinem grad. 42. Ascensio obliqua arcus inter initium Ω , & Ω , continet grad. 77. min. 9. id est, horas 5. min. 9 quibus detractis ex horis 7. min. 17. hoc est, ex arcu semidiurno initii Ω , relinquuntur hora 2. min. 8. Tot ergo horis ante mer. principium Ω , exoritur Rursus Sole in eodem principio Ω , commorante, querendum sit, qua hora principium Ω , exoritur. Ascensio obliqua arcus ab initio Ω , usque ad principium Ω , secundum successionem signorum computati complectitur grad. 324. min. 6. hoc est, hor. 21. min. 36. Ex qua si dematur arcus semidiurnus Ω , hor. 7. min. 17. relinquantur hor. 14 min. 19. post mer. hoc est, hor. 2. min. 19. à med. noc. quibus initium Ω , super Horizontem emergit. Atque ita de ceteris.

C A N O N XII.

MERIDIANAM lineam, & proinde lineam quoque veri ortus, atque occasus, in plano quod Horizonti æquidistet, inuenire.

1. **INVENTA** altitudine Solis siue antemeridiana, siue pomeridiana, collocetur gradus, quem tunc Sol occupat, in parallelo Horizontis eius altitudinis, & notetur Verticalis, in quem idem gradus incidit. Quot namque gradibus Verticalis ille à primario Verticali, id est, ab intersectione Aequatoris, Horizontis, & Verticalis primarii recedit in austrum, Septentrionemue, (quos quidem gradus metitur arcus Horizontis inter Verticalem primarium, & Verticalem, in quem gradus Solis cadit, positus.) tot gradus numerandi sunt in dorso Astrolabii à diametro Horizontali, quæ nimirum lineam meridianam per centrum, & armillam suspensoriam extensam secant ad rectos angulos, ex parte orientis, occidentisue, prout Solis altitudo reperta fuerit antemeridiana, siue pomeridiana, sursum quidem, versus armillam, si Sol inuentus fuerit in Verticali australi, deorsum vero, si in boreali. Nam posita linea fiduciæ Mediclinii supra vltimum gradum numerationis, si tunc Astrolabium ponatur Horizonti æquidistans, & tam diu hinc inde vertatur, donec umbra vnus lateris pinnacidii per latus Mediclinii extendatur, & alterius lateris pinnacidii umbra lineæ fiduciæ sit parallela, indicabit diameter dati dorso Astrolabii per armillam transiens, situm meridianæ lineæ, ita ut eius pars versus armillam recta in austrum vergat, & altera pars in boream; altera vero diameter priorem ad angulos rectos secans, vera puncta ortus atque occasus monstrabit.

Lineam meridianam, & puncta veri ortus, atque occasus per Astrolabium materiale inuestigare.

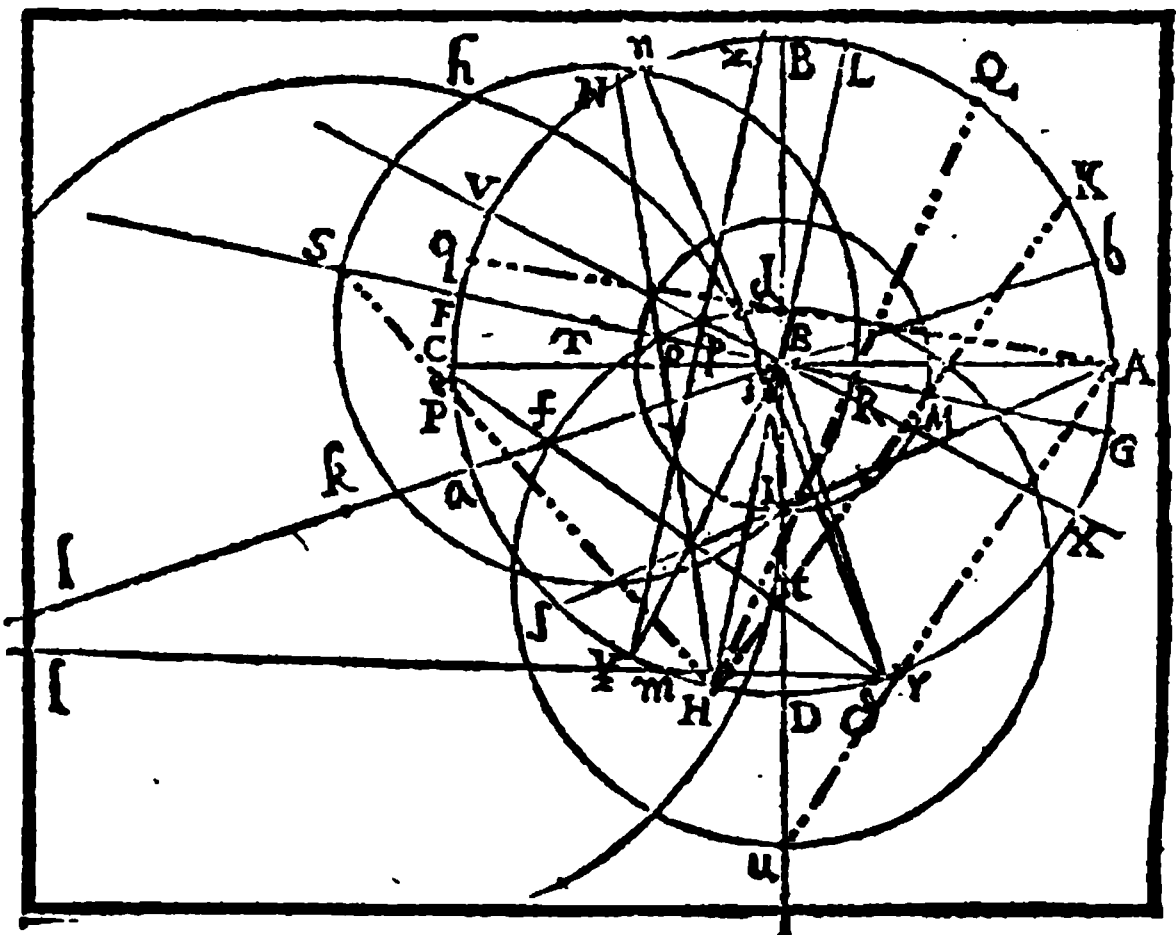
2. **CERTIVS** autem meridianam lineam, punctaque propterea veri ortus, & occasus inueniemus sine materiali Astrolabio, ea ratione, quam in scholio propos. 23. lib. 1. nostræ Gnomonices præscripsimus, quam repetendam hoc loco non censemus: solum hoc in ea notari velim, necesse non esse, ut Verticalis HO, per O, punctum intersectionis paralleli Solis cum parallelo Horizontis describatur, ad eius declinationem a primario Verticali eliciendam; sed satis esse, si ex illo puncto O, & ex puncto intersectionis Verticalis primarii cum parallelo Horizontis, (quod in figura prædicti scholii paulo infra punctum O, existit) per H, polum Horizontis duæ rectæ extendantur. Hæ etenim ultra H, in eodem

Lineam meridianam sine Astrolabio materiali certius inuenire.

parallelo Horizontis intercipient arcum quæsitæ declinationis . qui videlicet tot gradus æquales paralleli complectatur , quos apparentes gradus inter O , & alteram illam intersectionem continentur, vt lib. 2. propos. 6. Num. 25. demonstrauimus .

*Licet meridiana
nam sine instru-
mento materiali
ex declinatione
Solis, & altitudi-
ne poli cognitis,
per vnicam ob-
seruationem in-
uestigare.*

3. FORTASSE magis commode idem assequemur per vnicam obseruationē ex eisdem datis, nimirū ex declinatione Solis, & altitudine poli cognitis, (quæ ibi etiam data erant) hoc alio modo. In plano, quod Horizonti æquidistet, descriptus sit ex E, centro circulus ABCD, Horizontem referens, in cuius plano describendi erunt nonnulli circuli sphaeræ, prout ex Nadir, siue polo eius in inferiore, in eo conspiciuntur, veluti in scholio propos. 20. lib. 2. Num. 15. dictum est. Deinde qualibet hora, filo aliquo tenui, vel instrumento, quod initio scholii propos. 23. lib. 1. Gnomonices construximus, obseruetur vmbra Solis, per cuius duo puncta extendatur recta FG, per centrum E, transiens, ac simul (nulla interposita mora) altitudo Solis capiatur, quam metiatur arcus FN. Vel certe instru-



mento, quod in sequenti scholio Num. 3. construemus, vna eademque opera vmbra, altitudoque Solis obseruetur. Excitata autem ad FG, diametro perpendiculari HL, numeretur ab L, complementum altitudinis poli vsque ad K, vel ipsa altitudo poli à G, vsque ad K; ductoque radio HK, secante EG, in M, continebit segmentum EM, Verticalis FG, tot gradus, quot in arcu LK, continentur, vt ex his constat, quæ lib. 2. propos. 1. Num. 5. ostensa sunt. Nam ex Nadir H, punctum K, in M, apparebit. Quare parallelus Horizontis ex E, per M, descriptus transibit per polum mundi, cum à Zenith E, per complementum altitudinis poli recedat, describaturque ex puncto E, sicut prius ex eodem centro paralleli Aequatoris, quando circulus ABCD, Aequatorem representabat, describebantur. Vt autem sciamus, quodnam punctum huius paralleli sit polum mundi, ducemus ex H, radium ad centrum Solis in N, existentis, vt constat, si circulus ABCD, concipiatur in recta FG, ad planum Horizontis rectus, hoc est, in situ Verticalis per Solem

Solem transeuntis: apparebitque Sol in puncto O. Et quoniam in sphaera circulus ex centro Solis, vt polo, ad interuallum complementi declinationis Solis descriptus, (quando tamen Sol australis est, accipiendum est interuallum ex quadrante, & declinatione compositum) transit per eundem polum mundi; si circa Q, vt polum, circulus ille describatur, secabit is parallelum prius descriptum ex parte boreali in polo: qui quidem circulus hoc modo describetur. Ex N, vtrunque numeretur complementum declinationis, vel si Sol australis est, arcus ex quadrante, & declinatione conflatus, vsque ad P, Q. Ductis namque radijs HP, HQ, abscindetur illius circuli diameter visa SR; qua diuisa bifariam in T, describatur circulus praedictus secans parallelum Horizontis duobus in punctis, quorum illud, quod borealius est, nimirum quod nobis inter Solem & centrum E, constitutis, & ad idem centrum conuersis, ad dexteram existit, si observatio fit ante meridiem, ad sinistram vero, si observatio fit post meridiem, polus est, cuiusmodi est punctum I. Ducta ergo recta IE, erit linea meridiana, hoc est, Meridianum per polum mundi, & Zenith ductum referet: quam si diameter AC, ad rectos interfecet angulos, erit C, veri ortus punctum, & A, punctum veri occasus.

4. QVOD si poli altitudo ignoretur, explorabimus idem ex sola declinatione Solis cognita, per duas observationes, hac ratione. Matutino tempore efficiat umbra Solis rectam ab, cum eius altitudo supra Horizontem est arcus a e. Ducta autem Eg, ad ab, perpendiculari, emittatur ex g, Nadir, (Si enim circa ab, circumuolui intelligatur circulus ABCD, donec rectus sit ad Horizontem, & punctum g, deorsum vergat, erit Eg, axis Horizontis, & g, eius polus inferior) radius ge, secabiturque ab, in f, puncto, in quo Sol apparet. Numerato autem ex e, vtrunque complemento declinationis Solis vsque ad n, m, egrediantur ex g, radij gn, gm, secantes a b, in i, l: diuisaque il, bifariam in k, erit circulus hi, ex k, per i, l, descriptus circa f, tanquam polum, representans eum, qui in sphaera ex centro Solis ad interuallum complementi declinationis, hoc est, per polum mundi describitur: quod quidem centrum k, reperietur ex ijs, quae lib. 2. propos. 6. Num. 9. docuimus, etiam si radius gm, nimis procul excurrat, ita vt eius intersectio cum a b, vix haberi queat.

Lineam meridianam hinc Astrolabo materiali ex sola declinatione Solis cognita, per duas observationes indagare.

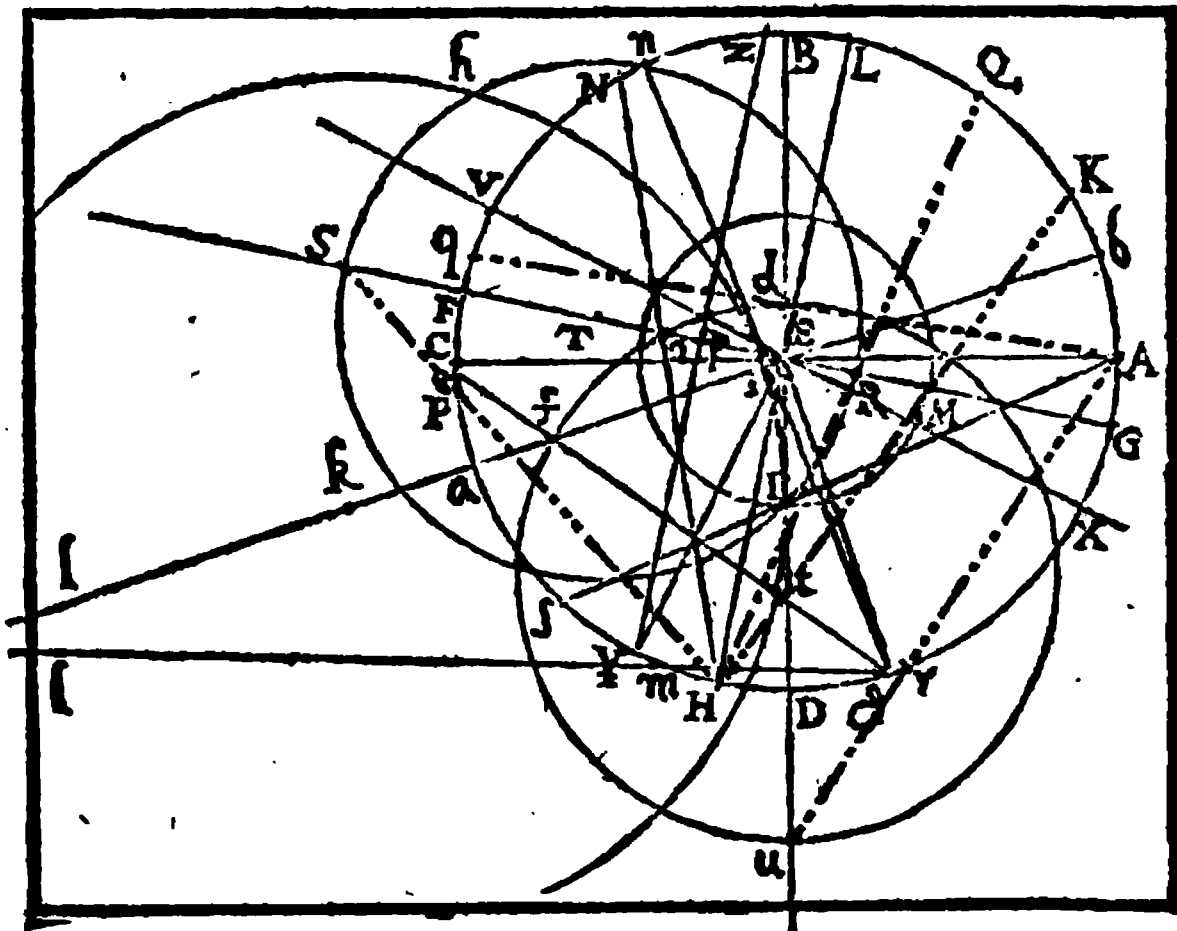
P O S T aliquod deinde temporis spatium umbra Solis efficiat rectam FG, eiusque altitudinem metiatur arcus FN. Ducta autem ad FG, perpendiculari EH, emittatur ex Nadir H, radius HN, secans FG, in o, puncto, in quo Sol ex Nadir apparet. Numerato quoque ex N, in vtramque partem complemento declinationis Solis vsque ad P, Q, egrediantur ex H, radii HP, HQ, secantes FG, in S, R: diuisaque RS, bifariam in T, circulus ex T, per R, S, descriptus circa O, vt polum, referet eum in sphaera, qui circa Solem per mundi polum describitur. Vbi ergo hic priorem versus boream interfecat in I, ibi erit polus mundi apparens. Quocirca recta IE, meridiana linea erit. Et si, aliqua mora interiecta, fiat tertia observatio, (quod tamen necessarium non est) eodemque modo tertius circulus circa Solem, vt polum, describatur, transibit is necessario per idem punctum I, si erratum non fuerit.

5. I M M O per tres observationes meridianam lineam reperiemus, etiam si neque altitudo poli, neque declinatio Solis cognita sit: quod etiam in libello de Fabrica, & vsu instrumenti Horologiorum Cap. 19. eadem ferme ratione effecimus. Faciat ergo in prima observatione umbra Solis rectam ab, eiusque altitudo sit ae. Ducta autem ad ab, perpendiculari Eg, apparebit centrum Solis in e, constituti, per radiu ge, in f.

Meridianam hinc Astrolabo materiali per tres observationes, etiam si declinatio Solis, & altitudo poli ignoretur, indagare.

I N secunda autem obseruatione efficiat umbra rectam FG, Solisque altitudo sit FN. Ducta autem ad FG, perpendiculari EH, apparebit centrum Solis in N, existentis, per radium HN, in O.

I N tertia denique obseruatione linea umbræ sit VX, altitudoque Solis VZ.



Ducta autem ad VX, perpendiculari EY, apparebit Solis centrum in Z, existens per radium YZ, in p, puncto.

Q V O N I A M igitur Sol in tribus illis obseruationibus ponitur in eodem parallelo Aequatoris existere, quod eius declinatio, in eis nō mutetur sensibilter; si trium punctorum f, O, p, centrum t, reperiat, erit recta tE, linea meridiana, quod centrum paralleli Solis f O p, & centrum Horizontis, in linea meridiana existant, vt ex iis, quæ lib. 2. propos. 6. demonstraui, manifestum est.

S C H O L I V M.

Lineæ meridiana inuentio ex Analémate per declinationē Solis & altitudinē poli cognitas.

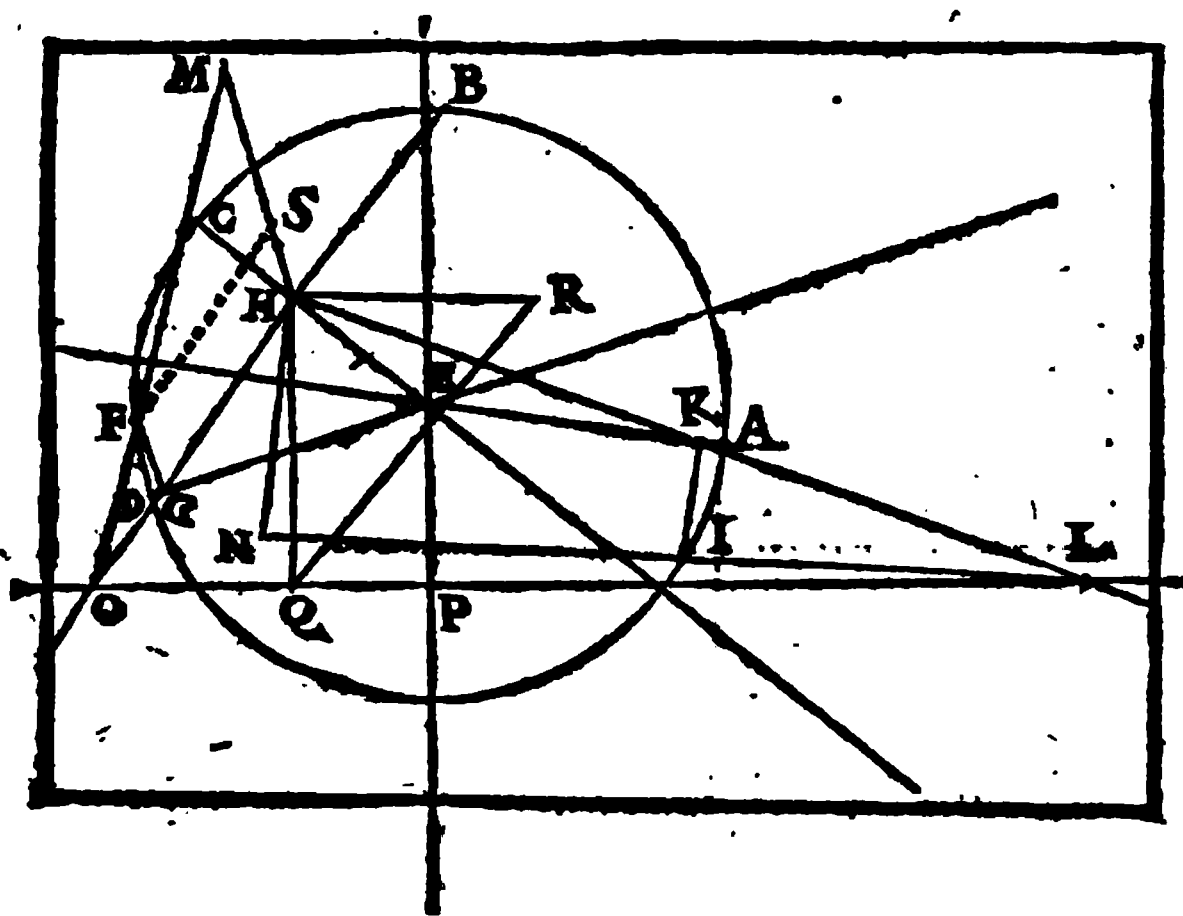
Lineæ meridiana inuentio in plano Horizontali per tres obseruationes, cuius declinatio solis, & altitudo poli cognita non sit.

Q V A ratione linea Meridiana ex Analémate, quando & altitudo poli, & declinatio Solis cognita est, eliciatur, tradidimus lib. 1. Gnomonices in scholio prop. 23. & in libello de Fabrica & usu instrumenti horologiorum cap. 18. vt supernacaneum sit eam hoc loco repetere.

2. **S** E D incunda quoque operatione idem efficiemus per tres umbrarum obseruationes, & tres altitudines Solis, quarum duæ sint ante meridiem, & una post meridiem, vel duæ post, & una ante; etiam si neque declinatio Solis, neque altitudo poli cognita sit. Circulus enim ABCD, cuius centrum E, sit in plano quod Horizonti æquidistat, descriptus, & matutino tempore in diuersis horis umbra Solis efficiat rectas DE, CE, per centrum E, extensas, & in iisdem horis altitudines Solis deprehensa sint DF, CB. Vespertino autem tempore umbra proyiciatur per rectam AE, & Solis altitudo sit AI, minor quam

nor quam altitudo CB, aut meridiana. Ex altitudinibus Solis ad proprias umbrarum
 lineas perpendiculares demittantur FG, BH, IK. Extensa autem ex H, per G, recta
 HG, fiat HM, ipsi FG, parallela, & ipsi HB, equalis, iungaturque recta MF, qua re-
 ctam HG, in O, secabit. Abscissa namque HS, equali ipsi GT. (Est enim altitudo Solis
 DF, minor altitudine CB, quod hac meridiei vicinior sit; ideoque & sians FG, sine
 BH, minor) iunctaque recta FS, qua ipsi GH, parallela erit, erit angulus FSM,
 angulo GHM, equalis externus interno. Cū ergo in triangulo FSM, duo anguli S, M,
 sint duobus rectis minores, erunt quoque duo anguli GHM, & M, duobus rectis mi-
 nores, ac propterea recta HG, MF, concurrent, hoc est, recta MF, producta rectam HG,
 secabit in aliquo puncto, nimirum in O. Et quoniam, si concipiantur GF, & HM, vel
 HB, ad planum Horizontis perpendiculares, Sol in duabus observationibus extitit in F,
 B, punctis, transibit parallelus Solis per F, B, eiusque planum per rectam MF, exten-
 sum plano Horizontis occurret in O. Nam cum sit, ut HM, ad GF, ita HQ, ad GO; d 4. sexti.
 erit quoque ut, HM, rectos angulos cum plano Horizontis faciens ad GF, rectos item

a 33. primi.
 b 29. primi.
 c 17. primi.



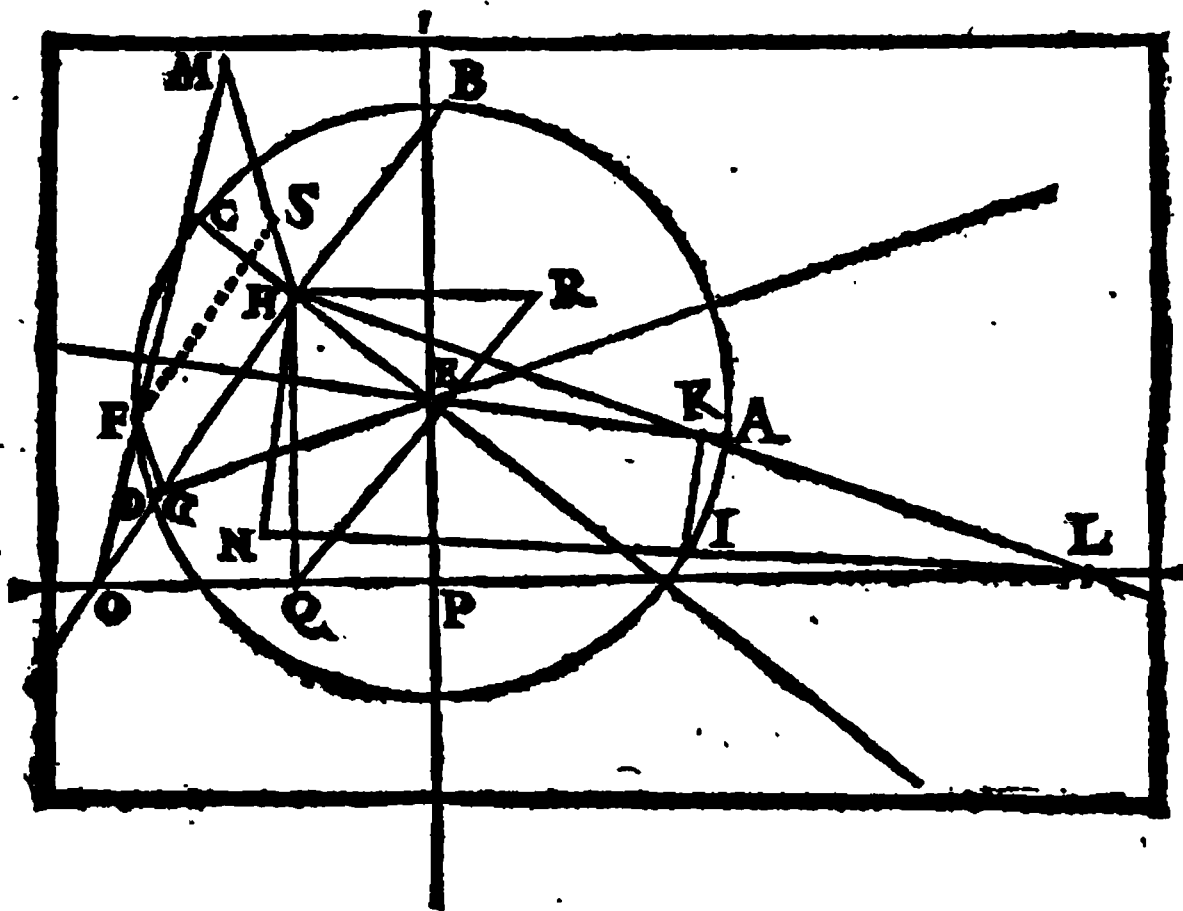
angulos cum eodem plano Horizontis facientem, ita HO, ad GO; ideoque ex scholio
 propos. 4. lib. 6. Eucl. recta ex M, in sublimi per F, in sublimi extensa cadet in punctum
 O; atque ideoque planum paralleli Solis per illam rectam ductum plano Horizontis in
 O, occurret.

E O D E M patet si ex H, per K, recta HK, extendatur, & ex H, ipsi KI, paral-
 lela agatur HN, & ipsi HB, equalis, secabit iuncta recta NI, rectam HK, nimirum
 in puncto L, in quo idem parallelus Solis plano Horizontis occurret. Adiuncta ergo re-
 cta OL, communis sectio erit paralleli Solis, atque Horizontis. Quare recta PE, per
 centrum ducta ad OL, perpendicularis, meridiana linea erit, hoc est, communis sectio
 Meridiani, atque Horizontis. Quoniam enim tam parallelus Solis, quam Horizon, ad
 Meridianum rectus est, erit eorum quoque sectio communis OL, ad eundem rectam, ideo-
 que ex defn. 3. lib. 11. Eucl. & cum meridiana linea in Horizonte, & Meridiano
 existente, rectos efficiet angulos, ac proinde PE, ad OL, perpendicularis, meridiana
 linea erit.

c 19. undec.

3. *SI* forte contingat, duas Solis altitudines esse aequales, unam videlicet ante meridiem, & post meridiem alteram, ut si altitudines DF, AI , sint aequales, dividendus erit angulus DEA , bifariam. Dividens enim linea erit linea meridiana, propterea quod Sol in duabus illis observationibus aequales habuit à meridie distancias, & duo Verticales per Solem ducti aequales cum Meridiano angulos efficiunt, &c.

4. *QVOD* si quando omnes tres altitudines Solis observata forent aequales, argumentum esset, parallelum Solis Horizonti aequidistare, ac proinde polum mundanum esse in polo Horizontis superiore, altitudinemque eius supra Horizontem esse grad. 90. Ex quo sequitur, nullam tunc lineam in eo plano esse posse proprie meridianam.



POSSUNT quoque omnes tres observationes fieri vel ante meridiem, vel post, sed tunc duo puncta O, L , reperientur ex eadem parte parum inter se distare, ut non facile recta OL , sine errore duci possit. Quā ob rem magis exquisitae res peragetur, si una observatio fiat post meridiem, & dua ante meridiem, vel una ante meridiem, & dua post, ut diximus.

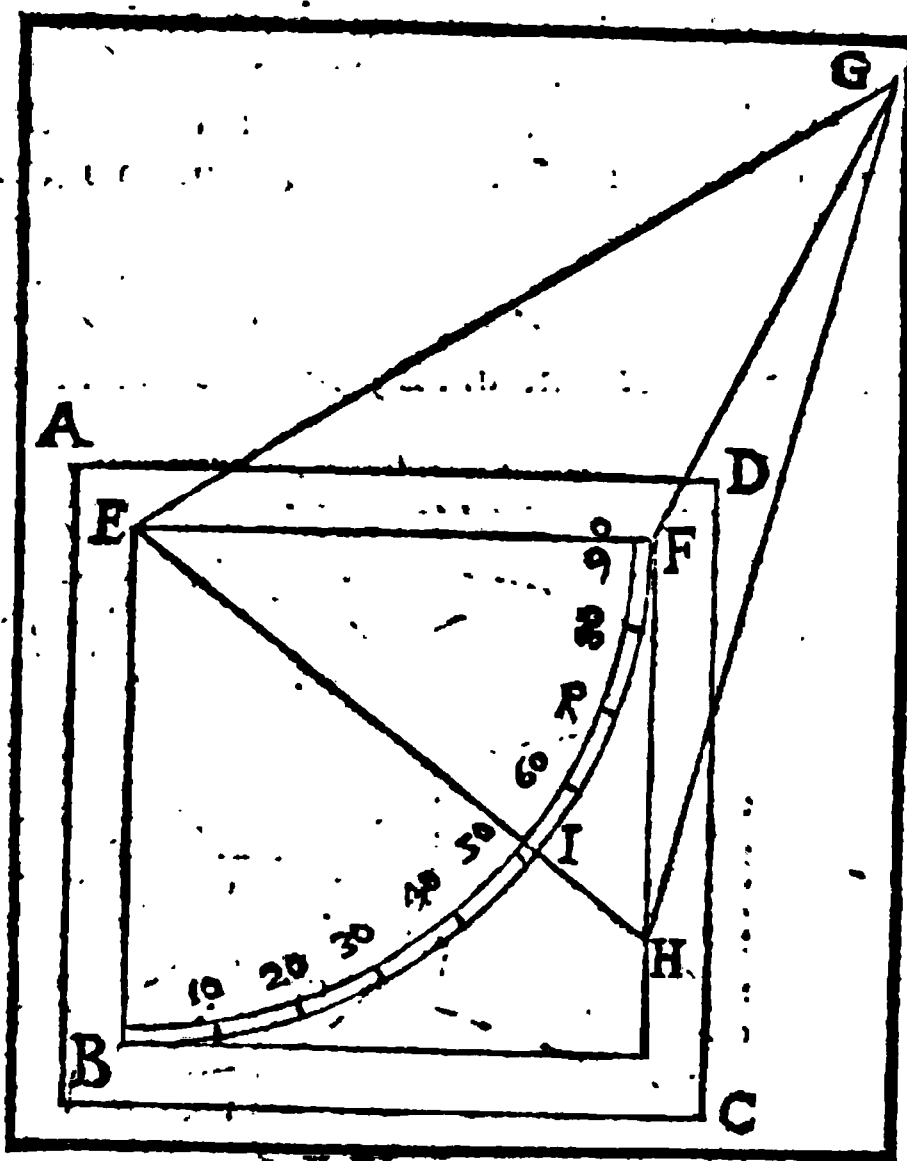
Instrumentum,
quo simul um-
bra, & altitudo
Solis deprehen-
datur.

5. *QVONIAM* vero in qualibet observatione umbra statim accipienda est altitudo Solis, ne aliqua mora inter umbra observationem, & altitudinem Solis accipiendam interponatur, construemus cum Petro Nonio lib. 2. de Navigatione cap. 6. instrumentum, quo eadem opera, & umbra & altitudo Solis observetur: hoc scilicet modo. In quadrata aliqua tabella plana $ABCD$, describatur quadrans BF , ex E , dividaturque in 90. gradus, initio facto à B ; & per F , agatur FH , lateri quadrati CD , parallela: Et in semidiametro EF , ipsi quadrata tabella insistas ad angulos rectos norma, siue triangulum rectangulum EFH , cuius duo latera EF, FH , aequalia sint, & hypobenusæ EH . Poterit autem triangulum hoc ita accommodari, ut deprimi possit, & elevari, ita tamen, ut elevarum semper rectum sit ad quadratum $ABCD$. Atque ut minus grave, aut ponderosum fiat instrumentum, excidenda erunt partes superflue intra quadrantem EBF , & extra: Item partes interiores trianguli EFH ; ita ut intacta relinquantur arcus BF , recta FH , & hypobenusæ EH . Iuxta latus quoque trianguli GF , appendi potest filum cum perpendiculo, ut facile planum, supra quod statuen-
dum est

duum est instrumentum pro observatione, vel certe ipsiusmodi quadratum $ABCD$, Horizoni parallelum possit constitui.

V. S. V. S. huius instrumenti hic est. Posito instrumento in plano Horizontali, (quod vltus instrumenti, tum demum factum erit, quando filum perpendiculi lateris GF , adhaerebit) vergente-que triangulo EG , versus Solem, versatur hinc inde, donec umbra lateris FG , re-

ctos cum quadrato $ABCD$, angulos faciens, cadat precise in recta FH . Tunc anim recta iuxta latus CD , in plano, super quod positum est instrumentum, descripta ipsi CD parallela, umbram indicabit: umbra autem BH , projecta ab hypotenusa EG , abscondet arcum BI , altitudinis Solis supra Horizontem. Cum enim latus FG , ad tabelam $ABCD$, sit rectum, erit per defm. 3. lib. 11. Eucl. angulus GFH , rectus. Quia igitur duo latera GF , FH , trianguli FGH , aequalia sunt duobus lateribus EF , FH , trianguli EFH , angulosque continent rectos; aequalis erunt bases GH , EH , & anguli GHE , EHF . Est autem GHE , angulus altitudinis Solis supra Horizontem, cum recta HF , HG , producta interceptant in Verticali per Solem ducto arcum inter Solem, atque



a. 4. primi.

Horizontem. Igitur $\angle EHF$, angulus erit altitudinis Solis, cui cum sit equalis alter $\angle BEH$, in centro, erit quoque $\angle BEH$, angulus altitudinis Solis, ideoque arcus BI , eandem altitudinem metietur, quod est propositum.

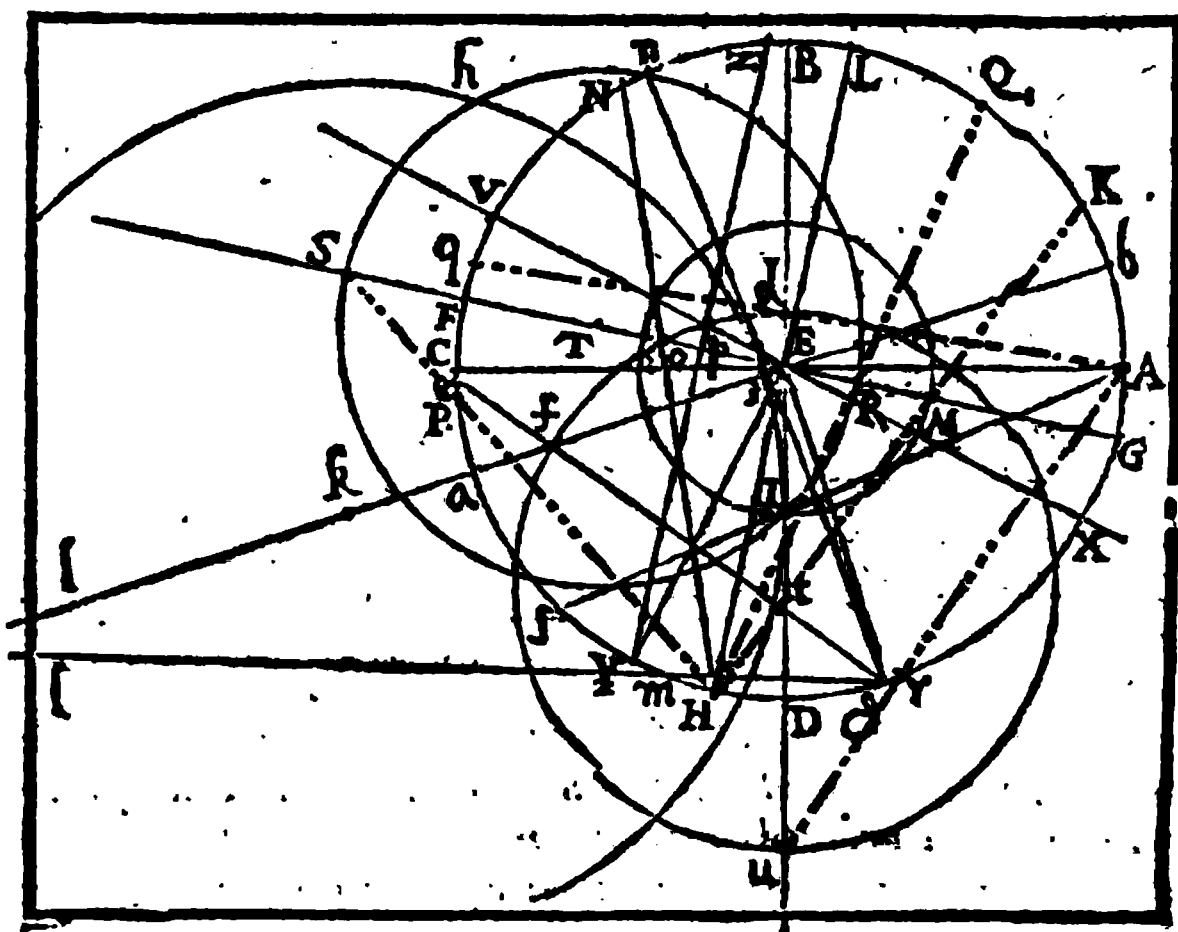
NON debet autem instrumentum eiusmodi esse nimis magnum, quia extremitas umbra EH , ab hypotenusa projecta quasi evanesceret in plano $ABCD$, ob nimiam distantiam hypotenusa ab eodem plano: sed mediocrem quandam magnitudinem habere debet, ut umbra extremum facile discerni queat: Id quod usus atque experientia te docebit.

CANON XIII.

ALTITVDINEM Poli cuiusvis oppidi, lociue, hoc est, eius latitudinem, distantiamue ab Aequatore; longitudinemque, id est, distantiam ab insulis Fortunatis, explorare.

Alcudinom po-
li reperire per v-
nam observatio-
nem, quando de-
clinatio Solis, &
scus lineæ meri-
dianæ dantur.

1. **Q V A N D O** *declinatio Solis eo die, quo altitudo poli inquiritur, cognita est, & situs lineæ meridianæ notus, inueniemus altitudinem poli per vnam observationem hoc modo. In plano Horizonti parallelo descriptus sit circulus ABCD, ex centro E, & linea meridiana BD, per centrum extensa. Obseruata ymbra FG, & altitudine Solis FN, erigatur ad FG, perpendicularis EH; ductoque radio HN, secante FG, in O, loco Solis tempore obseruationis, numeretur complementum declinationis, quando Sol borealis est, vel quando est australis, arcus ex quadrante, & declinatione conflatus, à puncto N, in vtramque partem vsque ad P, Q, ductisque radijs HP, HQ, secantibus FG, in S, R, describatur circa RS, ex medio eius puncto T, circulus SIR, referens in sphaera parallelum circa centrum Solis ad interuallum complementi declinationis descriptum, ac proinde per polum mundi incedentem. Vbi enim circulus hic ex parte boreali meridianam lineam interfecat, vt in I, puncto, quod nobis in F, inter Solem, & centrum E, constitutis ad dextram facit, G obseruatio sit ante*



meridiem, vel ad sinistram, si post meridiem observatio sit, ibi polus boreus apparens erit. Ducta igitur ad meridianam lineam diametro perpendiculari AC, si ducatur ex A, per I, polum visum radius AIs, erit arcus DC, altitudo poli, cui respondeat arcus visus Meridiani ID, inter Horizontem ac polum; & arcus SC, complementum altitudinis poli, cum ei respondeat arcus Meridiani EI, apparens inter verticem & polum, vt ex His liquet, quæ lib. 2. propos. 1. demonstrata sunt.

SI forte accadat, circulum circa Solem descriptum ad intervallum comple-
menti declinationis, meridianam lineam contingere, quod solum accidere po-
test hora 6. ante, vel post meridiem, (vt si umbra fuisset ab, altitudoque Solis
a e; erecta E g, ad a b. perpendiculari, ductoque radio ge, secante a b, in f, nu-
merandum esset complementum declinationis ex e, vsque ad m, n, vt radii g m,
on, diametrum il, abscinderent circuli h i, cuius centrum k, meridianam lineam
tangen-

tangentis in I.) erit ipsum punctum contactus, polus borealis: quia cum quocunque circulus ex quolibet puncto circuli horæ 6. per polum descriptus Meridianum tangat in polo; propterea quod circulus horæ 6. ad Meridianum rectus est; sit. ut circulus ex centro Solis in circulo horæ 6. existente, tanquam polo, ad intervallum complementi declinationis descriptus, tangat Meridianum in polo, cum necessario per polum transeat, propter intervallum complementi declinationis.

A C C I D I T interdum, quando Sol borealis est, circulum circa centrum Solis, ut polum, ad intervallum complementi declinationis descriptum, secare Meridianum duobus in punctis ultra verticale punctum versus boream. Quando igitur distantia Solis à Meridiano maior est sex horis, erit intersectio minus borealis, polus boreus; si autem distantia minor est, intersectio borealior polus boreus erit: quia in priori casu, circulus horarius per Solem, & polum ductus facit cum Meridiano versus austrum angulum obtusum, qualis est ille, quem circulus maximus in sphaera per Solem & intersectionem minus borealem ducitur; in posteriori vero casu, circulus horarius per Solem, ac polum ductus facit cum Meridiano versus austrum angulum acutum, qualis est ille, quem circulus maximus in sphaera per Solem, & intersectionem borealiorem ducitur; propterea quod duo circuli maximi per Solem, & duas illas sectiones ducti efficiunt triangulum isosceles, cuius duo anguli ad basem acuti sunt. quæ omnia in sphaera materiali perspicua sunt.

S I vero ignoretur, num distantia Solis à Meridiano maior sit sex horis, an minor, facienda erit alia observatio. Punctum enim meridianæ lineæ, in quo circulus in posteriori observatione circa Solem, ut polum, ad intervallum complementi declinationis descriptus, circulum prioris observationis secat, polus borealis erit. Posterior enim circulus priorem necessario in Meridiano intersectabit, cum uterque per polum incedat; neque vero posterior per utramque intersectionem prioris cum Meridiano transibit, sed per unam duntaxat; alias essent duæ lineæ rectæ in sphaera ex centro Solis in priori observatione ad duas illas intersectiones ductæ æquales duabus rectis ex centro Solis in posteriore observatione ad easdem duas illas intersectiones emissis. quod absurdum est. Legatur, si placet, caput 13. lib. 2. Petri Nonii de Navigatione, ubi omnes hi casus fusius demonstrantur.

2. **Q V A N D O** autem situs lineæ meridianæ ignoratur, reperiemus poli altitudinem, lineamque meridianam ex data Solis declinatione per duas observationes, hac ratione. Ex duabus umbris a b, FG, & altitudinibus Solis a e, FN, inveniatur polus borealis I, in intersectione circulorum hII, SIR, ut in præcedente Can. Num. 4. factum est. Ducta enim recta IE, erit linea meridiana, ad quam si excitetur diameter perpendicularis AC, & ex A, radius egrediatur per polum I, erit arcus DI, altitudo poli, & arcus CI, eiusdem complementum, ut paulo ante dictum est.

3. **Q V A N D O** denique & situs lineæ meridianæ, & Solis declinatio ignoratur, explorabimus eandem altitudinem poli, una cum declinatione Solis; ideoque & cum eius loco in Ecliptica, & situ lineæ meridianæ, per tres observationes, hoc modo. Ex tribus umbris a b, FG, VX, & altitudinibus Solis a e, FN, VZ, inquiratur t, centrum circuli per tria centra Solis f, O, p, descripti, ut in Can. antecedente Num. 5. factum est. Ducta namque recta tE, meridiana linea erit, ad quam si erigatur diameter AC, perpendicularis, & ex A, per d, u, intersectiones meridianæ lineæ cum circulo fOp, parallelum Solis repræ-

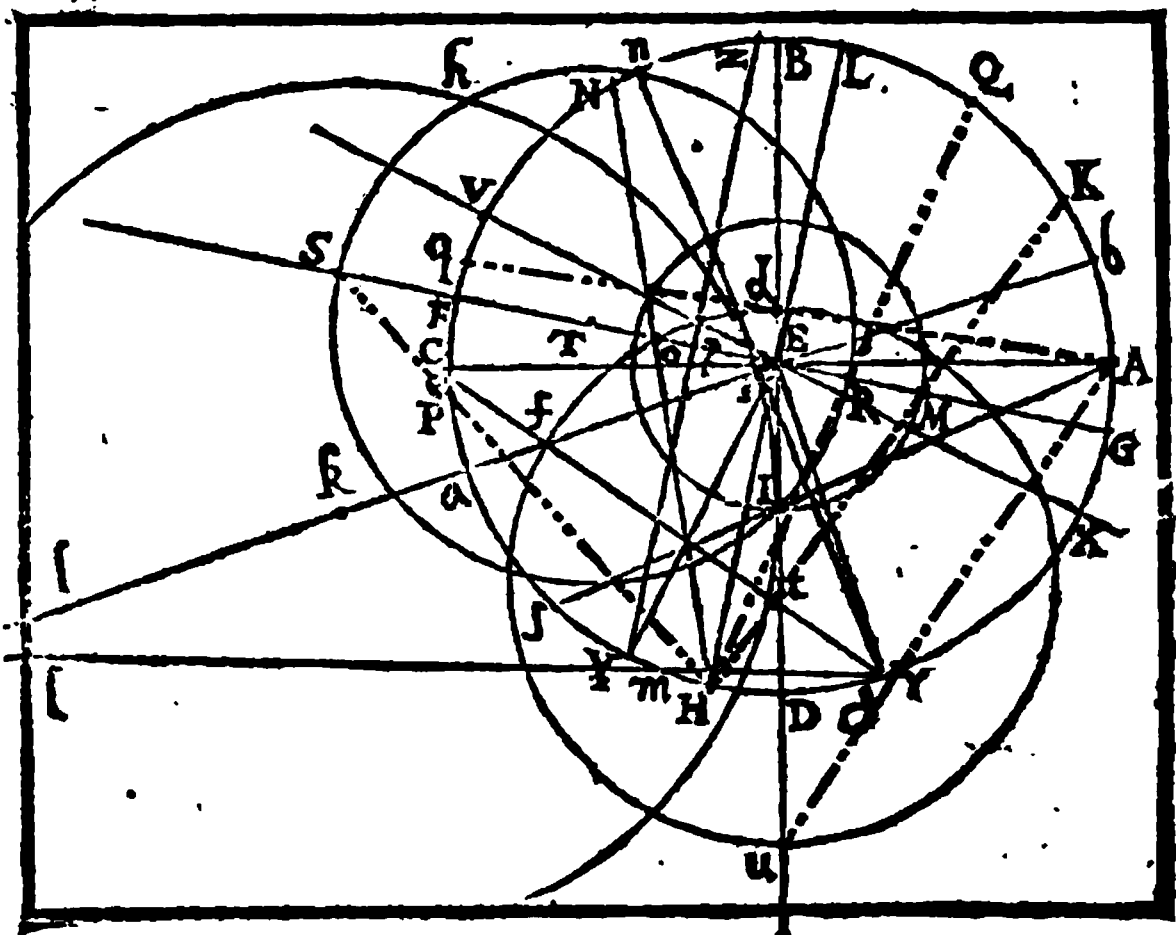
Pppp a sentante,

a. 7. primi

Altitudinem poli, & lineam meridianam per duas observationes ex sola declinatione Solis cognita investigare.

Altitudinem poli, lineam meridianam, & declinationem Solis per tres observationes acquirere.

sentante, vt Num. 5. præcedentis Can. diximus, radii emittantur, secabitur circulus ABCD, in q, r, extremitatibus veræ diametri paralleli Solis per visam diametrum d u, repræsentatæ, vt constat, si A, ponatur in Nadir, & circulus ABCD, ad Horizontem intelligatur rectus. Diuiso igitur arcu q r, bifariam



In f, erit f, polus mundi verus, & radius emissus A f, indicabit eundem polum apparentem in l. Igitur, vt prius, arcus Df, altitudinem poli, & arcus Cf, eiusdem complementum metietur. Arcus denique fq, vel fr, erit complementum declinationis Solis, siue paralleli Solis, cuius diameter vera esset recta q r, ducta.

Longitudines locorum per eclipses lunares quo pacto explorantur.

4. I A M vero nulla adhuc certior via est ab Astronomis inuenta ad longitudes locorum explorandas, quàm per Eclipses Lunares, quæ eiusmodi est. Obseruetur à pluribus Astronomis in insulis Fortunatis, à quibus longitudes locorum incipiunt, & in aliis locis orientioribus initium alicuius lunaris Eclipsis, & eodem temporis momento per altitudinem stellæ cuiuspiam hora à mer. vel med. noc. inquiratur per ea, quæ Can. 8. scripsimus. Nam si horam, qua Eclipsis apud insulas Fortunatas incipit, detraxeris ex hora, qua eiusdem Eclipsis initium in quavis ciuitate orientiori conspectum fuit, & reliquum numerum horarum ad gradus reduxeris, reliqui erunt gradus longitudinis illius ciuitatis orientioris, hoc est, quibus illa orientior ab insulis Fortunatis versus ortum recedit. Vt si u. g. in Fortunatis insulis Eclipsis quæpiam Lunaris incipiat hora 11. min. 15. post meridiem, & Romæ hora 1. min. 41. post med. noc. hoc est, hora 13. min. 41. post meridiem, detrahemus hor. 11. min. 15. ex hor. 13. min. 41. eruntque reliquæ horæ 2. min. 26. quæ efficiunt grad. 36. min. 30. Tantam ergo pronuntiabimus esse longitudinem Romanæ vrbis, id est, Meridianum Romanum à Meridiano insularum Fortunatarum oriente versus distare grad. 36 min 30. qui quidem gradus inter vtrumque Meridianum in Aequatore numerantur, Sed hæc de re plura in Cosmographia reperies.

SCHO.

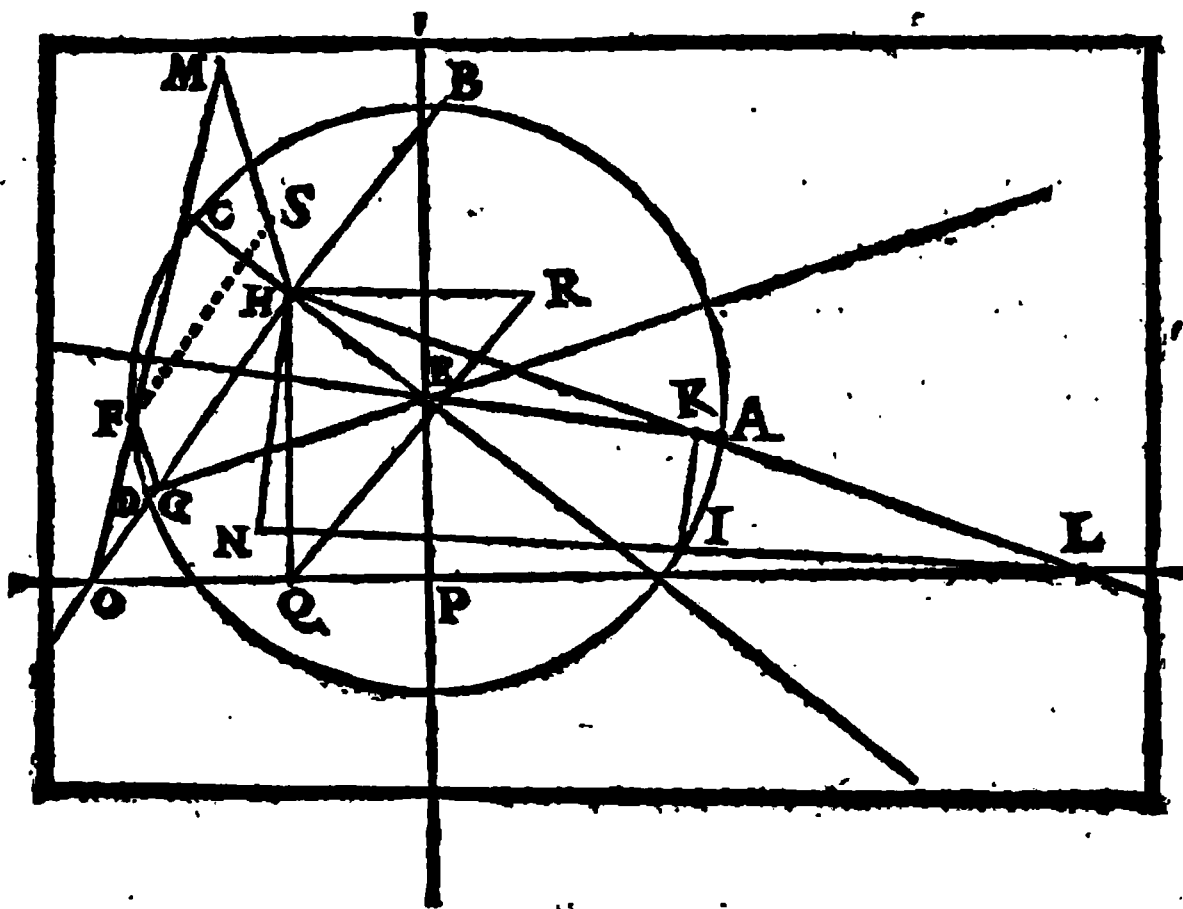
S C H O L I V M.

1. I N scholio 2. proposit. 28. lib. 1. Gnomonices ostendimus, qua ratione altitudo poli ex Analemmate per duas observationes eliciatur, etiamsi declinatio Solis data non sit, dummodo meridiana linea situs non ignoretur. Quare eam hoc loco repetere necesse non est, cum ex illo scholio addisci possit: sed contenti erimus eandem poli altitudinem per tres observationes explorare, etiamsi neque declinatio Solis, neque linea meridiana positio cognita sit.

Altitudinis poli inuenio ex Analemmate per duas observationes, etiamsi declinatio Solis ignoretur, dummodo situs meridiana linea detur.

2. P E R tres ergo umbras DE, CE, AE, in H. rizonte, & tres altitudines Solis DF, CB, AI, quarum dua obseruata sint ante meridiem, & tertia post, vel contra, ut in 1. figura scholij precedentis Can. apparet, reperiatur OL, communis sectio plani Horizontis, ac paralleli Solis, ut Num. 2. scholij precedentis Can. 12. factum est. Nam perpendicularis PE, dabit lineam meridianam, vel etiam quacunque alia perpendicu-

Altitudinem poli, licetamq; meridianam per tres observationes cognoscere, licet declinatio Solis sit ignota.



laris HQ: Et si agatur HR, ipsi OP, parallela, vel ad meridianam lineam perpendicularis, ipsique HB, aequalis, iungaturque recta QR; erit QRH, angulus altitudinis poli. Nam si triangulum QHR, cogitetur rectum ad Horizontem super rectam HQ, existet Solis centrum in R, eo tempore, quo umbra CE, & altitudo Solis CB, obseruata fuit. Cum ergo parallelus Solis per OL, transeat, transibit quoque per rectam RQ, ita ut RQ, sit communis sectio eiusdem paralleli, ac Meridiani. Quapropter RQH, angulus erit complementi altitudinis poli, quem nimirum Aequatoris, eiusque parallelorum plana cum Horizonte efficiunt; atque idcirco QRH, angulus erit altitudinis poli.

3. B A D E M altitudo poli sine borealis, sine australis, sine ulla descriptione figura, interdum ex altitudine meridiana, ac declinatione cognita, noctu vero ex meridiana altitudine cuiuslibet stella, & declinatione percepta, facili negotio reperiri poterit, si prius doceamus, quo pacto cognosci possit, num vertex capitis, vel polus Horizontis sit inter polam arcticam, & Solem, stellamue in Meridiano positam, an vero Sol ipse, stel-

lans,

Ab vertex loci sit
l. ter polum ar-
cticum & Solē
vel stellā in Me-
ridiano positam,
an vera Sol, vel
illa in Meridia-
no posita sit in-
ter polum arcti-
cum & verticem
loci, quo pacto
cognoscatur.

Altitudo poli,
quo pacto ex de-
clinatione Solis,
vel stellae, altitu-
dineque meridia-
na venanda sit.

laue, cum Meridianum possidet, iaceat inter polum arcticum, & verticem loci: quod ita planum fiet. Quando constat, in quam partem Septentrio vergat, vel auferat, (quod beneficio acus Magnete illita dicto citius cognosci potest) facile id, quod propositum est, percipietur. Nam si umbra corporum, cum Sol maximam habet altitudinem, projiciantur in Septentrionem, vel si nobis conuersis in austrum, altitudo maxima stella obseruanda sit, constitutus erit vertex loci inter polū arcticum, & Solem, stellamque. Si autem umbra corporum in austrum projiciantur, Sole maximam habente altitudinem, vel si altitudo maxima stella, nobis in Septentrionem conuersis, obseruanda sit, Sol, vel stella inter polum arcticum, & verticem loci reperietur. At si ignoretur, qua ex parte septentrio sit, aut Meridies, si conuersa facie ad Solem, vel stellam, quando a vertice prope abest, viderimus Solem, vel stellam cum mundo ab ortu in occasum circumuolui a fini-stra versus dextram, existet vertex loci inter polum arcticum & Solem, vel stellam; si vero a dextra versus sinistram, Sol vel stella inter arcticum polum, & verticem loci constituetur.

4. I T A Q V E si declinatio Solis, vel stella, quando borealis est, dematur ex quadrante inter polum arcticum, & Aequatorem intercepto, vel quando australis est, ad eundem quadrantem addicitur, relinquetur; vel constabitur distantia Solis, stellae a polo arctico. Obseruata igitur circa meridiem aliquoties altitudo Solis, aut stellae, donec deprehendatur maxima, complementum maxima altitudinis deprehen-
sa (Quod si adsit linea meridiana, habebit Sol maximam altitudinem, siue meridia-
nam, quando umbra stylus in meridiana linea collocati in ipsam lineam meridianam
projicitur: stella vero altitudinem meridianam, vel maximam obtinebit, quando in
Meridiano existit; quod tum fiet, si planum ad Horizontem in meridiana linea re-
ctum per stellam transibit, si producat) ex inuenta distantia Solis, stellae a polo ar-
ctico auferatur, si vertex loci inter astrum, & polum arcticum extiterit, vel addatur
ad eandem distantiam, si astrum extiterit inter verticem loci, & polum mundi arcti-
cum. Nam reliquus numerus, vel conflatas distantiam verticis loci a mundi polo arcti-
co indicabit. Quae distantia si reperta fuerit aequalis quadranti, erit verticale punctum
in Aequatore, nullaque erit poli altitudo supra Horizontem. Si vero minor quadran-
te fuerit inuenta, detracta ea ex quadrante, reliqua fiet altitudo poli borealis: si de-
nique quadrante maior extiterit, ablato quadrante ex ea, altitudo poli australis fiet
reliqua, & facite intelligetur, si sphaera materialis adhibeatur.

S I Sol, vel stella reperta fuerit in vertice loci, hoc est, maxima eius altitudo depre-
hensa fuerit grad. 90. erit ipsamet declinatio Solis, vel stella, altitudo poli supra Hori-
zontem, borealis quidem, si declinatio fuerit borealis, australis vero, si australis.

R V R S V S si Sol, vel stella in locis borealibus neque oriatur, neque occidat (quod
in Sole contingere potest, quando in signis borealibus versatur, & loci vertex est inter
polum borealem, & circulum arcticum) habebit intra spatium 24. horarum duas al-
titudines meridianas, unam maximam, & minimam alteram. Ex maxima reperie-
tur poli arctici altitudo, ut dictum est: ex minima vero hoc modo. Distantia Solis, stel-
lae a polo arctico inuenta, ut ad initium huius Num. 4. diximus, addicitur ad mi-
nimam altitudinem. Conflatas enim numerus dabit altitudinem poli arctici. Ea-
dem ratione, si Sol, vel stella in locis australibus neque oriatur, neque occidat, (quod in
Sole contingere potest, quando australia signa percurrit, & vertex loci inter polum au-
stralem, & circulum antarcticum existit) habebit intra spatium 24. horarum duas
meridianas altitudines, maximam unam, & alteram minimam. Ex maxima erue-
tur poli antarctici altitudo, ut initio huius Num. 4. praecipimus: ex minima vero hac
ratione. Distantia Solis vel stellae a polo antarctico (qua habetur, si eius distantia a po-
lo arctico inuenta, ut supra traditum est, ex semicirculo, vel eius declinatio australis
ex qua-

ex quadrante detrahatur) adiungatur ad minimam altitudinem. Conflatus enim numerus latitudinem poli australis exhibebit.

D E N I Q U E si quando acciderit, altitudinem Solis aut stellæ per aliquod temporis spatium neque augeri, neque minui, altitudo poli grad. 90. continebit, hoc est, in ipso loci vertice polus collocatus erit; borealis quidem, si declinatio Solis, stellæ fuerit borealis; australis vero, si australis.

5. **I D E M** alia ratione nonnihil diuersa assequemur, hæc videlicet. Distatur primum, ubi sit, plus minus, pars mundi septentrionalis, & ubi australis: quod facile nos acus Magnete illita edocet. Quod si eiusmodi acu careamus, circa meridiem; hoc est, quando propemodum Sol, vel stellæ maximam obtinet altitudinem, faciem nostram ad Solem vel stellam conuertemus. Et si quidem moueri cernitur à sinistra in dextram, dorsum nostrum in partem septentrionalem, & facies in australem verget; Si vero à dextra in sinistram, è regione nostra sita erit pars Septentrionalis, & australis in parte opposita.

Aliter.

Vbi sit pars septentrionalis, & australis, quo pacto deprehendatur.

H O C cognito, maximam Solis, vel stellæ altitudinem obseruabimus. Eius complementum, si umbra corporum ad eandem partem proyiciatur, in quam astrum declinat. (In stellæ, quoniam umbram non proyicit, sumemus pro umbræ radium visualem ab oculo ad stellam ductum) declinationi adiectum conficiet altitudinem poli eiusdem nominis cum declinatione, hoc est, arctici, si tam umbra, quam declinatio est borealis, antarctici vero, si australis. At si corporum umbra in contrariam proyiciantur partem, id est, in septentrionem, si declinatio est australis, vel in austrum, si septentrionalis; si quidem complementum maxima altitudinis declinationi deprehensum fuerit æquale, existet vertex loci sub Aequatore, nullamque polus altitudinem habebit: Si vero complementum maxima altitudinis minus repertum fuerit declinatione, detracto illo ex hac, reliqua fiet altitudo poli eiusdem nominis cum declinatione, hoc est, arctici, si declinatio est borealis, antarctici vero, si australis: si denique complementum maxima altitudinis declinatione extiterit maius, erit eorum differentia altitudo poli opposita denominationis cum declinatione, nimirum antarctici, si declinatio est borealis, arctici vero, si australis.

Q V A N D O Sol, vel stellæ declinatione caret, complementum maxima altitudinis dabit altitudinem poli eiusdem nominis cum umbra, nimirum arctici, si umbra est septentrionalis, antarctici vero, si australis.

Q V A N D O denique Sol, vel stellæ in vertice loci extiterit, ipsa declinatio, si quam habet, erit poli altitudo eiusdem nominis cum declinatione, arctici videlicet, si declinatio est borealis, antarctici vero, si australis.

6. **Q V A N D O** constat, polum arcticum supra Horizontem eleuari, solent Astro nomi hac facili via eius altitudinem indagare. Sole, vel stellæ declinatione carente, complementum altitudinis meridiana exhibet altitudinem poli arctici. Existente autem declinatione boreali, & astro vergente à vertice in austrum, arcus ex declinatione, & complemento meridiana altitudinis conflatus altitudinem arctici poli manifestat: Declinatione vero australi existente, detracta ea ex complemento altitudinis meridiana, reliquus arcus altitudinem poli borealis metitur. Quod si astrum à vertice loci tendat in boream, complementum altitudinis meridiana ex declinatione boreali detractum reliquam facit altitudinem poli borealis. Denique Sole, aut stellæ neque oriente, neque occidente, ita ut duas altitudines meridianas habeat, si quidem in maxima vergat a vertice versus boream, semissis aggregati ex utraque altitudine meridiana altitudinem poli borealis indicat: si vero astrum in maxima altitudine a vertice in austrum tendat, detracta ea ex semicirculo, semissis aggregati ex residuo, & minima altitudine est ipsa poli arctici altitudo.

Aliter & facilius, si cõstat polũ arcticũ eleuari supra Horizontẽ.

N O N aliter agemus in regionibus australibus, si ea, qua de declinatione, & parte boreali dicta sunt, ad declinationem, ac partem australem transferantur, & contra.

C A N O N X I I I .

I N quacunque orbis parte versemur, etiam in mari, quanam in Zona, & climate constituti simus, cognoscere.

In quonam Zona datus locus collocetur, cognoscere.

1. **H V N C** Canonem, nisi ab omnibus scriptoribus Astrolabii positus esset, nullo modo explicarem, cum nihil noui contineat, sed solum requirat inuentionem poli in eo loco, in quo sumus. Inuenta namque per Canonem 13. vel eius scholium, poli altitudine, siue latitudine loci, si ea minor fuerit, quam grad. 23. min. 30. locus in Zona torrida situs erit; & si latitudine careat, verticem sub ipso Aequatore habebit, hoc est, in medio Zone torridæ iacebit. Si autem latitudo contineat præcise grad. 23. min. 30. collocabitur præcise vel sub tropico 23. vel sub tropico 23. prout locus borealis est, vel australis, hoc est, iacebit in fine torridæ Zone, & in principio temperatæ. At si latitudo maior sit, quam grad. 23. min. 30. minor autem quam grad. 66. min. 30. situm habebit in temperata Zona, vel boreali, vel australi, prout locus in boream, vel in austrum declinat. Quod si latitudo loci præcise complectatur grad. 66. min. 30. positus erit sub circulo arctico, vel antarctico, hoc est, collocabitur in fine Zone temperatæ, & in principio frigida. Si denique loci latitudo maior fuerit, quam grad. 66. min. 30. situs eius reperietur in Zona frigida; & si latitudo contineat grad. 90. verticem sub ipso habebit polo, mediumque Zone frigida occupabit.

In quonam climate datus locus collocatus sit, percipere

E A D E M altitudo poli inuenta docebit, quonam in climate locus, in quo sumus, collocetur. Nam si inuenta altitudo poli quærat in tabula climatum, quam ad calcem cap. 3. sphaeræ secundum recentiores copiosissimam descripsimus; si quidem præcise reperiatur, illico constabit, in cuiusnam climatis initio, vel medio, vel fine locus noster situs sit. Si vero præcise non inueniatur, intelligemus ex altitudine poli in tabula descripta, quæ a nostra altitudine minus differit, prope cuius climatis principium, vel medium, finemue versemur. Verbi gratia. Nauigans quispiam delatus sit ad portum Mozambique in Africa orientali. Et quoniam deprehenditur latitudo australis grad. ferme 15. dicemus eum versari prope medium primi climatis australis, cum clima 1. in medio altitudinem poli australis habeat grad. 16. min. 43. Rursus delatus quispiam sit ad insulas Orcades ultra Scotiam. Et quia latitudo earum insularum complectitur propemodum grad. 61. min. 50. pronuntiabimus eas iacere in climate 13. septentrionali, & quidem prope eius finem, ac proinde iuxta principium climatis 14. cum altitudo poli in fine climatis 13. & principio 14. gradus 61. min. 53. complectatur.

C A N O N X V .

D I S T A N T I A M duarum quarumlibet ciuitatum in terra, vel stellarum in cælo, quarum longitudines, la-

titu-

itudinesque cognitæ sint, dimetiri, hoc est, arcum circuli maximi per eas descripti inuestigare.

DISTANTIA hæc sumenda est penes arcum circuli maximi inter duo loca terræ, vel duas stellas, interceptum, quod is minor sit omnibus arcibus circulorum non maximorum per eadem loca descriptorum, ut in Cosmographia demonstratum est.

1. **Q V A N D O** igitur duo loca sub Aequatore sita sunt, hoc est, latitudine carent, detracta minore longitudine ex maiore, reliqua erit differentia longitudinis, eademque distantiam quæsitam metietur.

Duorum locorum in terra sub Aequatore posteriori distantiam inueniri exquirere.

2. **Q V A N D O** vero duo loca eandem habent longitudinem, hoc est, sub eodem semicirculo Meridiani inter duos mundi polos interiecto sita sunt, & vterque in boream, vel in austrum vergit; detracta minore latitudine ex maiore, reliqua erit differentia latitudinum, eademque quæsitam distantiam metietur. Quod si vnus locorum in boream vergat, & alter in austrum; addita latitudine vna ad alteram, conflabitur arcus Meridiani quæsitam distantiam metiens. Denique si vnus locorum sit sub Aequatore, & alter siue in boream, siue in austrum vergat, metietur ipsamet latitudo posterioris loci distantiam, quæ desideratur.

Duorum locorum eandem longitudinem habentium distantiam metiri.

3. **Q V A N D O** duo loca differentiam longitudinū habent grad. 180. hoc est, sub diuersis semicirculis eiusdem Meridiani locantur, & vterque in boream, vel austrum tendit, detracto aggregato latitudinum ex semicirculo, reliquus fiet arcus Meridiani distantiam, quam quærimus, metiens. Quod si locorum vnus in boream, & in austrum alter deflectat ab Aequatore; differentia latitudinum ex semicirculo subtracta relinquet arcum Meridiani, qui quæsitam distantiam metietur: vel arcus Meridiani ex latitudine alterutrius loci, & complemento latitudinis loci alterius, ac quadrante, qui inter polum, & Aequatorem ponitur, conflatus distantiam desideratam metietur, si semicirculo minor est: si vero semicirculum superet, detracto eo ex integro circulo, reliquus arcus metietur distantiam locorum. Denique si alteruter locorum sub Aequatore, iaceat, latitudo alterius ex semicirculo detracta relinquet arcum Meridiani, qui distantiam, quam inquirimus, metietur.

Duorum locorum differentiam longitudinum grad. 180. habentium, distantiam repetere.

4. **Q V A N D O** denique duo loca nullo prædictorum modorum se habent, siue alteruter sub Aequatore sit positus, siue neuter, & siue eandem habeant latitudinem, siue non, explorabimus eorum distantiam hoc modo. Sit in Astrolabio Aequator ABCD; centrum E; duæ diametri sese ad angulos rectos secantes AC, BD, quarum AC, Meridianū referat per insulas Fortunatas ductū, à quibus longitudines locorum incipiunt. Proposita autem sint duo loca, prioris quorū longitudo sit grad. 60. & latitudo borea grad. 30. posterioris autem longitudo complectatur grad. 150. & latitudo borea grad. 60. Supputetur longitudo ab A, versus B, hoc est, ab occasu ortū versus, vsq; ad F, G, ducanturq; diametri FE, GE, referentes Meridianos per data loca transeuntes. Rursus numerentur latitudines à B, vsq; ad L, G: Ductis autem radijs AL, AG, secantibus BE, in M, N, describantur ex E, per M, N, paralleli latitudinū secantes Meridianos FE, GE, in P, eritq; P, I, situs prioris loci, & I, posterioris. Si igitur per propof. 13 lib. 2, circulus maximus per loca P, I, describatur, metietur arcus PI, eorum distantia. Inuento ergo eius circuli polo O, vsq; lib. 2, prop. 8. Num. 17. docuimus, abscindente missæ rectæ OP, QI, arcum Aequatoris QR, æqualem PI, æqualem. Quot ergo gradus in arcu QR,

Duorum locorum diuersarum longitudinum, latitudinumque distantiam inuestigare.

Q q q q conti-

eritque arcus hic BS , priori arcui QR , inuento æqualis, si erratum non sit.

6. SI T rarsum locus, cuius longitudo grad. 150, & latitudo borea grad. 60, & alius locus, cuius longitudo grad. 240, & latitudo australis grad. 30. complectatur. Numeratis longitudinibus ab A , versus B , usque ad G , g. erunt ductæ rectæ GB , gE , Meridiani datorum locorum. Sumpta quoque prioris loci latitudine borea BG , emissoque radio AG , secante BD , in N , describatur ex E , per N , parallelus illius latitudinis secans Meridianum GE , in I ; eritque I , situs prioris loci. Et si accipiat loci posterioris latitudo australis Dd , emittaturque radius $A d$, secans BD , in b , ac denique ex E , per b , describatur parallelus huius latitudinis secans Meridianum gE , in H , erit posterioris loci situs in H . Igitur si per I , H , circulus maximus describatur, (inuento nimirum prius puncto P , opposito ipsi H , &c.) elusque polus reperiatur O , dabunt emissi radii ex O , per I , H , in Aequatore arcum Re , arcui IH , distantiam locorum I , H , metienti æqualem.

VEL breuius, ut Num. 5. sic etiam agemus, sine descriptione circuli per loca I , H . Inuento puncto P , opposito ipsi H , ductisque rectis HI , PI , secetur angulus PIH , bisariam per rectam Ia , secantem PH , in a , puncto, per quod describendus esset circulus non maximus per punctum I , transiens, circa polum H , ut lib. 2. propof. 18. Num. 3. ostendimus; adeo ut arcus Ha , Meridiani HP , æqualis sit arcui circuli maximi per H , I , descripti inter loca H , I , intercepto, cum ambo ex polo H , in circumferentiam circuli non maximi per a , I , circa polum H , descripti cadent. Erecta igitur EK , ad HP , perpendiculari, abscindant radij KH , Ka , ex Aequatore arcum DS , tot graduum, quot in arcu Ha , ideoque & in arcu maximi circuli à recta HI , subtenso continentur: eritque arcus hic, si erratum non sit, æqualis omnino priori arcui inuento eR .

HAC arte distantiam quorumlibet duorum punctorum in sphaera datorum, quam arcus circuli maximi per ea descripti metitur, reperies, siue ambo in boream vergant ab Aequatore, siue in austrum, & siue vnum in boream, & alterum in austrum tendat: & siue utrumque in eodem parallelo Aequatoris positum sit, siue non; siue denique vnum sit in Aequatore $ABCD$, & alterum ab illo vel in boream, vel in austrum declinet.

7. QVONIAM vero loca australia minus exquisita in Astrolabio describuntur, quam borealia, quod parallelorum australium semidiametri inueniantur per radios ex A , emissos, qui valde oblique rectam BD , secant: quando vnus locorum australis est, & alter borealis, commodissime res peragetur, si pro loco australi accipiat borealis per diametrum ei oppositus, quem videlicet Antipodes incolunt, & cuius latitudo borealis latitudini australi alterius æqualis est; longitudo vero à longitudine illius semicirculo differt: adeo ut si longitudo loci australis semicirculo minor est, ei addendus sit semicirculus, si vero maior; ab ea semicirculus demendus, ut vel constet, vel relinquatur longitudo loci borealis oppositi. Nam si distantia inter datum locum borealem, & hunc alterum borealem australi oppositum inuenta ex semicirculo subtrahatur, restat quæ fiet distantia loci dati borealis ab australi dato. Exempli causa. Si detur locus borealis I , cuius longitudo continet gradus 150, & latitudo grad. 60, & locus australis, cuius longitudo est grad. 240, & latitudo grad. 30, accipiemus pro hoc locum borealem P , cuius longitudo sit grad. 60. (quæ relinquitur, detracto semicirculo ex data longitudine grad. 240: quæ semicirculo maior est.) Latitudo vero grad. 30. sicut & australis loci. Nam si distantia inter loca I , P , inuenta detrabitur ex semicirculo, reliqua erit distantia loci I à loco australi, qui loco

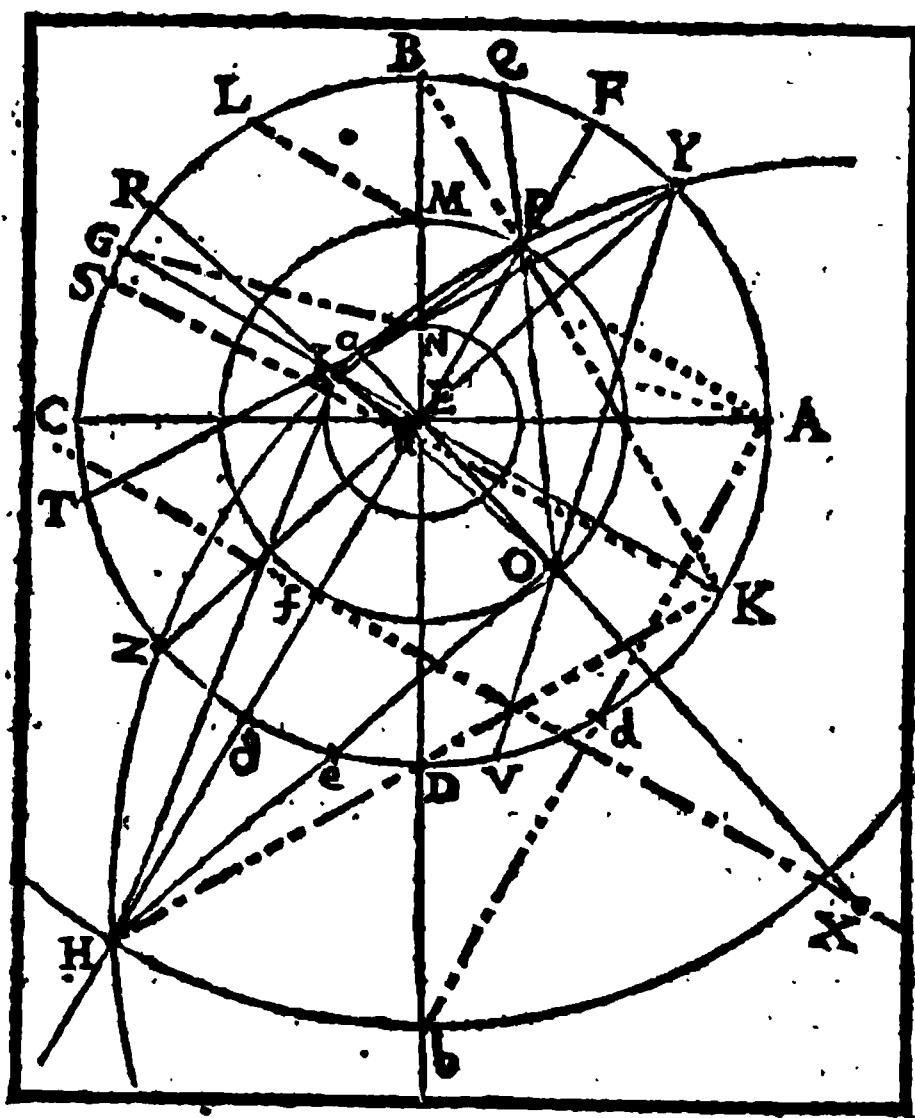
Distantia inter locum borealem & australem, quo pacto commodius reperietur.

loco P, oppositus est. Cum enim circulus maximus in sphaera per loca P, I, descriptus transeat necessario per loca opposita, distetque locus P, a loco opposito per semicirculum; siquidem constat, arcum illius circuli maximi inter P, & I, positum (id est, distantiam inter loca P, I.) ex semicirculo sublatum, relinquere arcum eiusdem circuli maximi inter locum I, & locum australem, qui loco P, opponitur, interiectum, qui quidem distantiam loci I, ab eo loco australi metitur. Ita vides in figura arcum PL, ex semicirculo PIH, detractum, reliquum facere arcum IH. Quod si locus australis datus habeat longitudinem grad. 40. & latitudinem grad. 50. sumendus erit locus borealis, cuius latitudo sit etiam grad. 50. longitudo autem grad. 220. quæ conflatur ex longitudine grad. 40. loci australis, (quæ semicirculo minor est.) & semicirculo.

*Distantia inter
duo australia lo-
ca, quo pacto ex
oppositis locis
borealibus inveni-
enda sit.*

SIMILI modo, si duorum locorum australium distantia inuestiganda sit, inuenienda erit distantia duorum locorum borealium illis oppositorum, easdem videlicet latitudines cum illis habentium, longitudes autem ab illorum lon-

gitudinibus differentes semicirculo; quæ quidem obtinebuntur, si illis vel semicirculus adiiciatur, (si nimirum datæ longitudes semicirculo minores sunt vel (si maiores sunt semicirculo) ab eisdem semicirculo subtrahatur, ut dictum paulo ante est. Hæc enim distantia inuenta æqualis prorsus erit distantie datorum locorum australium. Aut certe in Astrolabio centrum E, accipiendum est pro polo australi, ita ut oculus collocetur in polo boreali. Hæc enim ratione Astrolabium inter Aequatorem & centrum referet hemisphaerium australe, & in eo omnia loca australia describentur, si eorum longitudes, ut a Geographicis notatæ sunt, nume-



rentur ab A, versus B, latitudes vero à B, versus C, ut paralleli latitudinum australium intra Aequatorem describantur, quemadmodum prius paralleli latitudinum borealium. Id quod ad finem libri 2. monuimus.

*Distantiam dua-
rum stellarum qua-
rumlibet inuesti-
gare.*

8. STELLARVM fixarum distantie eadem prorsus ratione inuestigabuntur. Si namque in Astrolabio inuentantur loca quarumlibet duarum stellarum propositarum, ut lib. 2. propos. 11. Num. 2. 3. & 4. docuimus, & per ea loca circulus maximus describatur, cognoscemus magnitudinem arcus illius inter eadem loca interiecti, per radios ex eius polo per extrema puncta, hoc est, per eadem illa loca emissos. Vel si in recta, quæ a stella remotiore a centro Astrolabii, per centrum ducitur, punctum reperiatur eidem stellæ remotiori oppositum, cognosce-

cognoscemus arcum, cuius chorda est recta inter easdem stellas collocata, vt lib. 2. propof. 18. Num. 3. tradidimus, atque paulo ante exemplum etiam positum est Num. 5. de recta PI, & Num. 6. de recta HL. Denique sicut duorum locorum in terra, ita quoque distantia duarum stellarum in cælo, si earum loca in Astrolabio reperiantur, vt propof. 11. lib. 2. tradidimus, inquirenda est.

S E D vt facilius situs stellarum reperiamus pro earum distantis eruendis, statuemus in figura huius Canonis circulum ABCD, non esse Aequatorem, sed Eclipticam, eiusq; polum borealē E, ita vt spherę circulos describamus in plano Eclipticæ ea forma, qua ex eius polo australi conspiciuntur. Ita. n. circuli longitudinum stellarum per polos Eclipticæ transeūtes prolicientur in rectas lineas per centrum E, ductas; & paralleli eiusdem Eclipticæ per stellas ducti in Astrolabio ex centro E, describentur, vt paralleli Aequatoris. Ex quo efficitur, locum cuiusvis stellæ per eius longitudinem latitudinemque non secus in Astrolabio reperiri posse, ac supra locus quicumque terræ in eodem inuentus fuit. Nam si v.g. stella quæpiam habeat longitudinem à prima stella Arietis grad. 60. & latitudinem borealem grad. 30. numerabimus eius longitudinem ab A, versus B, vsque ad F. Recta enim FE, erit eius longitudinis circulus: Deinde eiusdem latitudinem borealem supputabimus à B, vsque in L, vt per radium AL, resecetur semidiameter EM, paralleli per stellam transeuntis. Hic enim parallelus ex E, per M, descriptus, secabit FE, in P, loco stellæ. Eadem ratione reperietur I, locus stellæ longitudinem à prima stella Arietis habentis grad. 150. & latitudinem borealem grad. 60. & sic de cæteris.

I G I T V R distantia stellæ P, à stella I, reperietur perinde, ac si P, & I, loca essent in terra descripta. Quod si duarum stellarum altera habeat latitudinē australem, reperiemus distantiam inter eius punctum oppositum, & alteram stellam borealem, eaque ex semicirculo auferemus, vt distantia inter duas illas stellas reliqua fiat: quemadmodum supra de duobus locis terræ, quorum vnus borealis sit, & australis alter, diximus. Habebit autem punctum, quod stellæ latitudinis australis opponitur, æqualem latitudinem borealem, longitudinem autem eam, quæ constat vel ex additione semicirculi ad longitudinem australem stellæ, vel quæ relinquitur post deductionem semicirculi, si detrahi potest, vt de locis terræ Num. 7. dictum est. Sic etiam si offerantur duæ stellæ latitudinū australiū, indagabimus distantiam duorum punctorum oppositorum. Hæc enim æqualis erit distantia inter oblatas duas stellas.

V E R V M in scholio Canonis 22. distantiam eandem inuestigabimus, etiā si alter locorum, vel altera stellarum australis sit; vbi nimirum, quo pacto ex datis duobus trianguli spherici lateribus, cum angulo ab eis comprehenso, tertium latus in Astrolabio sine calculo sinuum eruatur, docebimus: ita vt necesse non sit accipere locum per diametrum loco, vel stellæ australi oppositum.

Quando alter locus, vel stella australis est, eandem distantiam inuenire, etiā si eius punctum oppositum non assumatur.

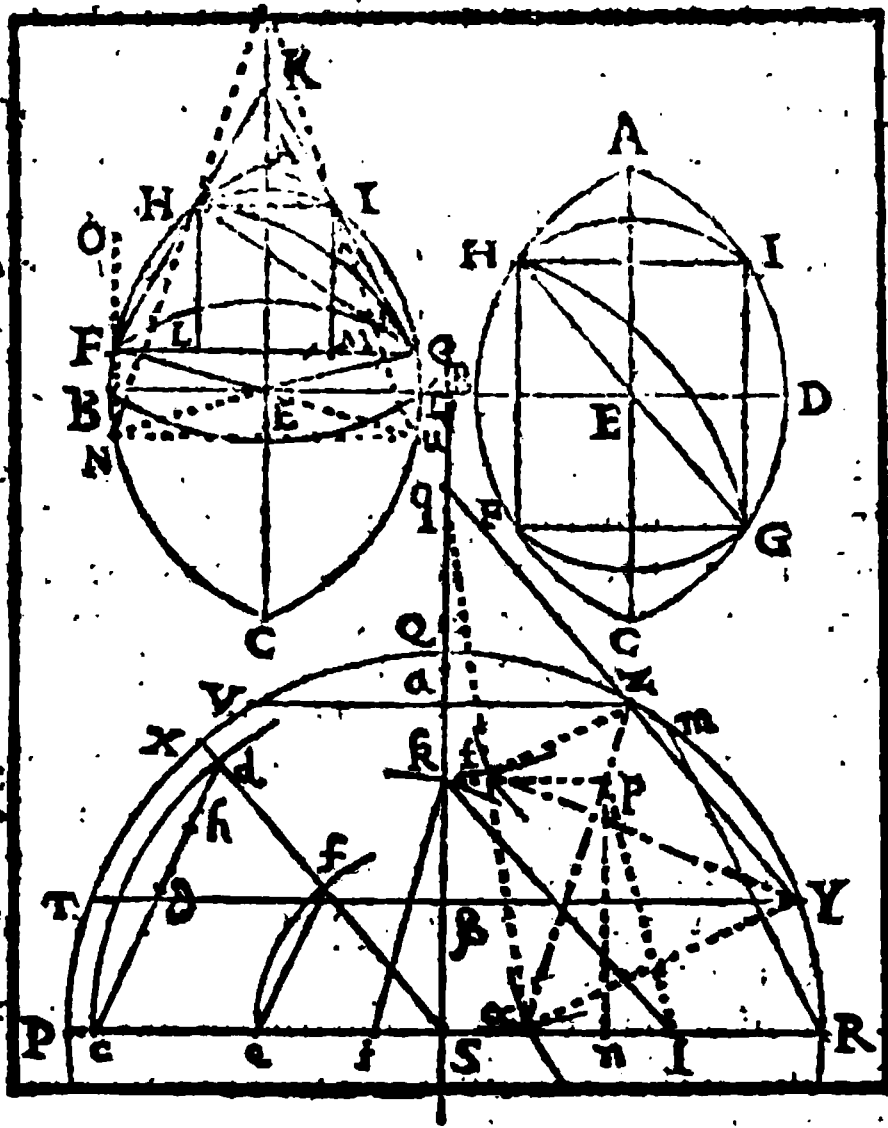
S C H O L I V M.

1. P R A E T E R modum illum Francisci Maurolyci Abbatis, distantia duorum quorumlibet locorum ex Analemmate inuestiganda, quem in cap. 2. sphaera, cum de officiis Meridiani circuli ageremus, exposuimus, & demonstrationibus confirmauimus Geometricis: qui quidem modus facillimus est, atque exquisitissimus: afferemus hoc loco alios duos a quo fere faciles, quos Petrus Nonius lib. 2. de Navigatione cap. 20. insinuat. Sed vt priorem demonstremus, ostendendum primum est, chordas arcuum

Distantiam duorum locorum in terra ex Analemmate perferre.

- a 10. 2. Theod. *rum parallelorum inter duos Meridianos parallelas esse, ac proinde cum chordis arcibus aequalium eorundem Meridianorum, quos praedicti paralleli abscindunt, constituere quadrilateram figuram in uno plano existentem. Secent namque se mutuo duo Meridiani ABC, ADC, in polis A, C, & recta BD, chorda sit arcus Aequatoris inter eos Meridianos; at FG, HI, chorda arcuum parallelorum inter eosdem; & FH, GI, chorda arcuum aequalium, quos paralleli abscindunt: Arcus enim FH, GI, aequales esse, & perspicuum est. Dico HI, FG, parallelas esse, &c. Sit enim axis AC, & centrum sphaerae E; & sumpto arcu BN, arcui BF, aequali, iungatur recta FN; & quoniam reliqui arcus quadrantum FA, NC, aequales quoque sunt, erunt ex scholio propos. 27. lib. 3. Encl. AC, FN, parallela. Igitur, ducta semidiametro sphaera FE, anguli AEF, EFO. duobus rectis aequales sunt; ideoque AEF, EFH, duobus rectis minores. Concurrent ergo rectae EA, FH, extra sphaeram in K. Eadem ratione ostendes, rectam GI, cum eodem*

c 27. tertij.



d 26. primi.

- e 2. undec. *axe EA, producto convenire in aliquo puncto, quod nunc esse idem punctum K. Nam iuncta semidiametro sphaera GE, & erunt anguli AEF, AEG, ad centrum insistentes arcibus aequalibus AF, AG, aequales, necnon & anguli EFH, EGI, ad circumferentias insistentes quoque arcibus aequalibus, qui nimirum relinquuntur, si arcus aequales FH, GI, detrahantur ex semicirculis Meridianorum, quos semidiametri FE, GE, productae auferunt. Cum ergo & latera EF, GE, illis adiacentia sint aequalia, & erunt etiam reliqua latera EK, EK, trianguli EFK, aequalia reliquis lateribus trianguli, cuius basis GE, & latera, recta à puncto E, per A, & à puncto G, per I, usque ad eorum concursum extensa. Igitur EA, GI, concurrent in K, quandoque quidam latus EK, trianguli EFK, aequale est lateri alterius trianguli ab E, usque ad concursum rectarum EA, GI. Triangulum ergo est KEG, & ac proinde in uno plano: idcirco & rectae FG, HI, in uno plano erunt, nimirum in plano trianguli KEG. Ex quo efficitur, easdem rectas FG, HI, esse parallelas, nimirum communes sectiones in plano EGIH, factas a planis parallelorum Aequatoris, quae parallelae sunt, quod etiam ita ostendetur. Quoniam trianguli KEG, latera aequalia KE, KG, proportionaliter secta sunt, & cum aequales sint chordae FH, GI, & propterea & reliquae rectae HK, IK, & erunt FG, HI, parallelae.*
- f 16. undec. *Si autem DEM praefusa demonstratio erit, si paralleli, quorum chordae FG, HI, versur diversos polos vergant, dummodo non aequaliter ab Aequatore distent. Ut si paralleli u.g. australis chorda sit Nu, & borealis HI, minusque distet punctum N, à puncto B, quam punctum H, sumpto arcu BF, aequali ipsi BN, erunt rursum ex scholio propos. 27. lib. 3. Encl. recta FN, AC, parallela, & arcus aequales AF, CN. Iuncta ergo semidiametro*

pro sphaera NE, erūt duo anguli AEN, ENF, duobus rectis aequales; ac proinde duo AEN, ENH, duobus rectis minores; ideoque concurrent EA, NH, versus H. Pari ratione u I, cum EA, concurret, atque adeo in eodem puncto cum recta NH, propter triangula aequalia. Nam & hic tam anguli AEN, AEU, ad centrum insistentes arcibus aequalibus AN, AU, aequales sunt, quam anguli ENH, EUI, insistentes ad circumferentias aequalibus arcibus, qui relinquuntur, si arcus aequales NH, UI, detrahantur ex semicirculis Meridianorum à semidiametris NE, UE, productis abscissorum, &c.

Q U O D si parallelus per Nu, ductus distet magis ab Aequatore per BD, ducto, quam parallelus per HI, ductus, coibunt recta HN, IN, cum axe AC, versus C, producto.

SI vero paralleli per FG, HI, ducti aequalibus spatijs ab Aequatore per BD, ducto absint, ut in secunda figura, ostendamus HFGI, esse parallelogrammum rectangulum in uno plano existens. Erunt enim tam recta HF, AC, parallela, ob arcus aequales AH, CF, quam recta IG, AC, ob aequales arcus AI, CG, ex scholio propof. 27. lib. 3. Eucl. & ideoque & HF, IG, inter se parallela erunt, atque ob id in uno plano; ideoque & HI, FG, in eodem cum ipsis plano; & quidem inter se parallela, quia sunt communes sectiones in plano HFGI, facta à planis parallelis parallelorum Aequatoris; vel quia coniungunt rectas HF, IG, parallelas, & quae aequales sunt, propter aequalitatem arcuum FH, GI. Parallelogrammum ergo est HFGI, in uno existens plano. Et quoniam axis AC, ad plana parallelorum per FG, HI, ductorum rectus est, transietque per eorum centra, & per centrum sphaera; erunt quoque axi parallela HF, IG, ad eadem plana perpendiculares; ideoque & ad rectas FG, HI, in eisdem planis existentes, ex defn. 3. lib. 11. Eucl. perpendiculares erunt. Parallelogrammum ergo HFGI, rectangulum est.

2. H I S demonstratis, hanc ratione distantiam unius loci ab altero investigabimus. Sit Meridianus PQR, & PR, diameter Aequatoris; axis mundi QS, interque primam duo loca vel borealia, vel australia, & unius latitudo sit PT, grad. 20. & alterius PV, grad. 60. Diametri quoque parallelorum per ea loca ductorum sint TY, VZ, ac differentia longitudinum PX, hoc est, arcus PX, aequalis sit arcui Aequatoris inter Meridianos locorum posito, contineatque v. g. grad. 50. Quando hac differentia semicirculo maior est, accipiendum est eius complementum ad integrum circulum: ut si contineat grad. 310. accipiendi sunt grad. 50. pro differentia longitudinum, vel potius pro arcu Aequatoris inter Meridianos per data loca descriptos intercepto. Ducta autem recta SK, describatur ex centro S, ad intervallum alterutrius semidiametrorum ST, a V, ad intervallum v. g. semidiametri ST, arcus cd, qui quoniam similis est arcui PX, aequalis erit arcui paralleli diametri TY, inter duos Meridianos ductorum locorum intercepto, & iuncta recta cd, eiusdem arcus chorda erit. Si differentia longitudinum quadrante maior esset, nimirum arcus RX, describendus esset arcus paralleli à semidiametro SR, usque ad rectam SX, rectaque à puncto d, usque ad intersectionem paralleli cum semidiametro SR, ducta; foret chorda arcus paralleli inter Meridianos positi. Post hac per puncta T, V, vel (ut hic factum est) per puncta X, Z, ducta recta secante axem SQ, productum in q, describatur ex T, ad intervallum chorda cd, arcus, quem in a, secet alius arcus ex q, ad intervallum qT, descriptus, iungaturque recta aZ, quam dico esse chordam arcus distantiam locorum quasitae motus: adeo ut applicata recta Rm, aequali ipsi aZ, arcus Rm, dictam distantiam metiatur. Quoniam enim axis QS, rectus est ad planum paralleli diametri TY, in eius centro, erit ex defn. 3. lib. 11. Eucl. omnes anguli, quos cum semidiametris facit, recti: Igitur duo latera qB, BT, trianguli qBT, aequalia sunt duobus lateribus trianguli cumalibus, cuius unum latus est qB, & alterum semidiameter quacunque paralleli ex q, productus. Cum

ergo

a 29. primi.

b, 27. tertij.

c 9. undec.

d 7. undec.

e 16. undec.

f 33. primi,

g 29. tertij.

h 10. 1.

Theod.

i 8. undec.

Alia ratione distantiam locorum ex Analemata inquirere.

k 10. 1.

Theod.

a 4. primi.

ergo & angulos contineant aequales, utpote rectos, ut ostensum est; erunt quoque bases aequales, nimirum qT , & recta ex q , ad circumferentiam usque paralleli educta, hoc est, ad punctum, quod semidiametrum paralleli pro latere posterioris trianguli sumptam terminat. Eademque ratione ostenduntur omnes rectae ex q , ad eandem circumferentiam emissae, eidem qT , & inter se proinde aequales. Quocirca si triangulum qaT , concipiatur moveri circa qT , cadet tandem punctum a , propter aequalitatem rectarum qa , qT , in circumferentiam paralleli, & Ya , chorda erit arcum eiusdem paralleli inter duos Meridianos locorum propositum subtendens; propterea quod ipsi ca , sumpta fuit aqualis: ac proinde a , vertex erit loci, per quem parallelus diametri TT , ducitur. Cum ergo Z , sit vertex alterius loci, erit aZ , chorda arcus distantiam unius loci ab altero metiensis.

P A R I ratione, si ad intervallum semidiametri, a V , arcus ef , describatur, & ad intervallum chordae ef , ex Z , arcus delineatur, quem secet in t , alius arcus ex q , ad intervallum qZ , descriptus; erit ducta tT , chorda eiusdem distantia; propterea quod circumducto triangulo qtZ , circa qZ , punctum t , in verticem loci, per quem parallelus diametri VZ , ducitur, cadit, &c.

Q V O D si locorum unus in boream, & alter in austrum vergat, si quidem latitudes inaequales sint, inuestiga-

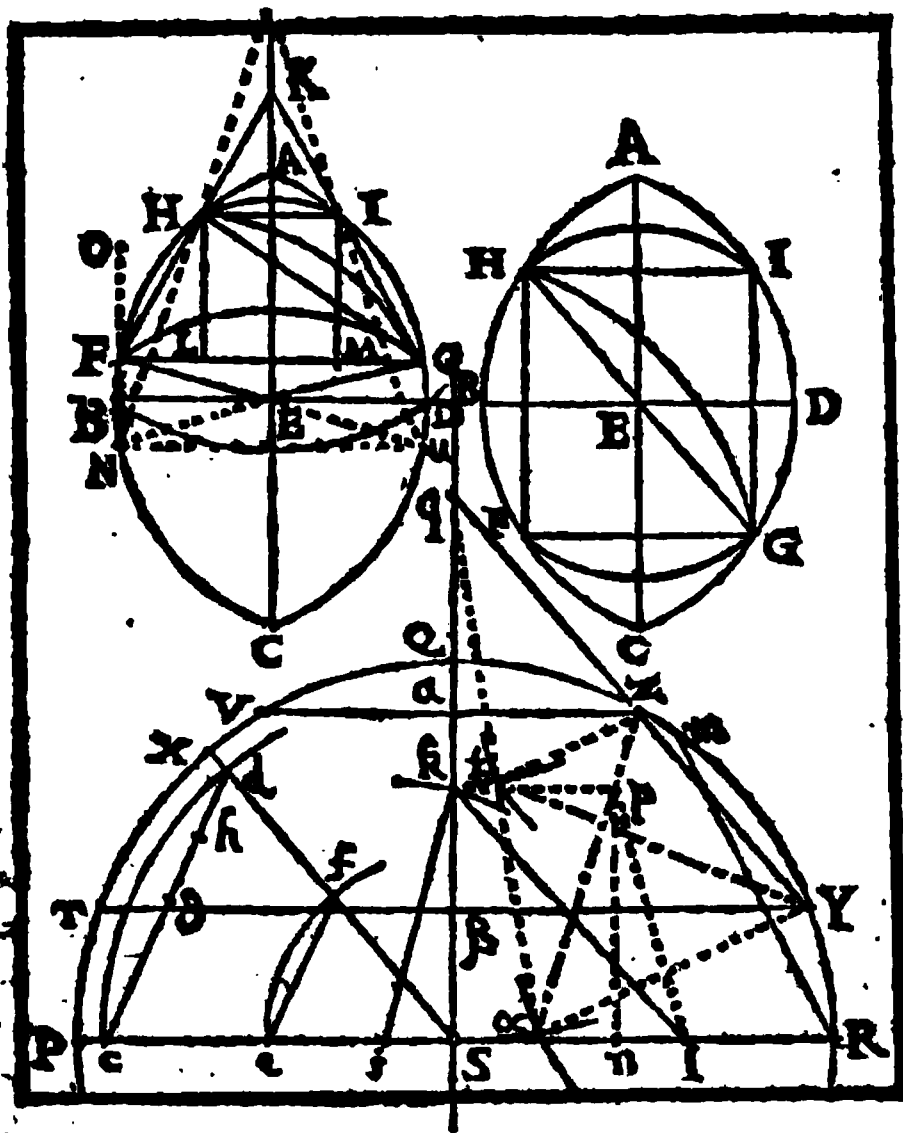
bitur eodem prorsus modo eorum distantia. Nam tunc quoque recta per duo puncta intersectionum unius Meridiani cum diametris parallelorum extensa concurret cum axe producto versus parallelum loci maioris latitudinis, ut in prima figura patuit de locis, quorum latitudes fuerunt BH , BN , &c.

S I vero latitudes eorumdem locorum fuerint aequales, efficient chorda duorum Meridianorum inter parallelos locorum cum chordis parallelorum inter eosdem Meridianos parallelogrammum rectangulum, ut in secunda figura ostensum fuit. Quare si triangulum rectangulum construatur, cuius unum latus circa angulum rectum aequale sit chordae arcus Meridiani ex duabus

latitudinibus aequalibus conflati, alterum vero chorda alterutrius parallelorum inter duos Meridianos; (qua chorda reperietur ex differentia longitudinum, ut chorda cd , in tertia figura innota fuit ex differentia longitudinum PX ,) dabit latus recto angulo oppositum, (qualis in 2. figura est recta GH .) chordam distantiam quaesita in circulo maximo.

D E N I Q V E si duo loca versus eundem polum vergant, eandemque habeant latitudinem, erit chorda arcus paralleli inter duos Meridianos, chorda quaesita distantia in maximo circulo.

3. CAETE-



3. C A E T E R V M quia non semper recta per eundem punctum distinetur ad pa-
rallelorum, qualis fuit recta YZ , commodum axem productum intersecat, sed interdum
nimis procul, atque adeo nimis oblique, commodius agemus, si in plano quadrilato-
rum $FGIH$, vel $NulH$, prima vel secunda figura, aut potius triangulum HFG , descri-
bemus, quod sic fiet. Quoniam demissis ex H , I , ad FG , perpendicularibus HL , IM ,
a latera opposita HI , LM , & HL , IM , in parallelogrammo rectangulo HLM , aequalia
sunt; b sunt autem & FH , GI , chorda aequalium arcuum Meridianorum aequales; c
ac proinde tam quadratum ex FH , quadratis ex HL , LF , quam quadratum ex GI ,
quadratis ex IM , MG , aequale: erit quoque quadratum ex LF , quadrato ex MG ,
aequale, ideoque & recta FL , GM , aequales erunt; ac proinde utraque erit semissis dif-
ferentia rectarum FG , HI . Quocirca si fiat angulus rectus, qualis est QSR , in tertia
figura, & descriptis ex centro S , arcibus cd , ef , ad intervallum semidiametrorum ST ,
a V , ita ut recta cd , ef , sint chorda parallelorum inter Meridianos, accipiaturs chorda
 ef , aequalis cg , & reliqua gd , bisariam secetur in h , ut gh , vel hd , semissis sit differen-
tia gd , rectarum cd , ef : sumamus S i, ipsi gh , vel hd , aequalem, atque ex i , ad interval-
lum TV , vel YZ , chorda nimirum arcus Meridiani inter duos parallelos positi, arcum
describimus secantem QS , in k . Nam si recta il , aequalis sumatur chorda cd , maio-
ris paralleli, erit ducta recta kl , chorda distantia locorum quasita, propterea quod trian-
gulum kil , refert omnino triangulum HFG , cum iS , semissis differentia chordarum pa-
rallelorum cd , ef , respondeat ipsi FL , semissi differentia chordarum HI , FG , in prima
figura, & recta ik , chorda FH , & perpendicularis kS , perpendiculari HL : adeo ut,
sumpta ln , aequali ipsi iS , erit quoque perpendiculari np , ipsi Sk , aequali, in quibusque re-
ctis kp , pl , trapezium $kilp$, respondeat trapezio $HFGI$, in prima figura, vel trape-
zio $caIZ$, in tertia figura.

a 34. primi.
b 29. tertij.
c 47. primi.

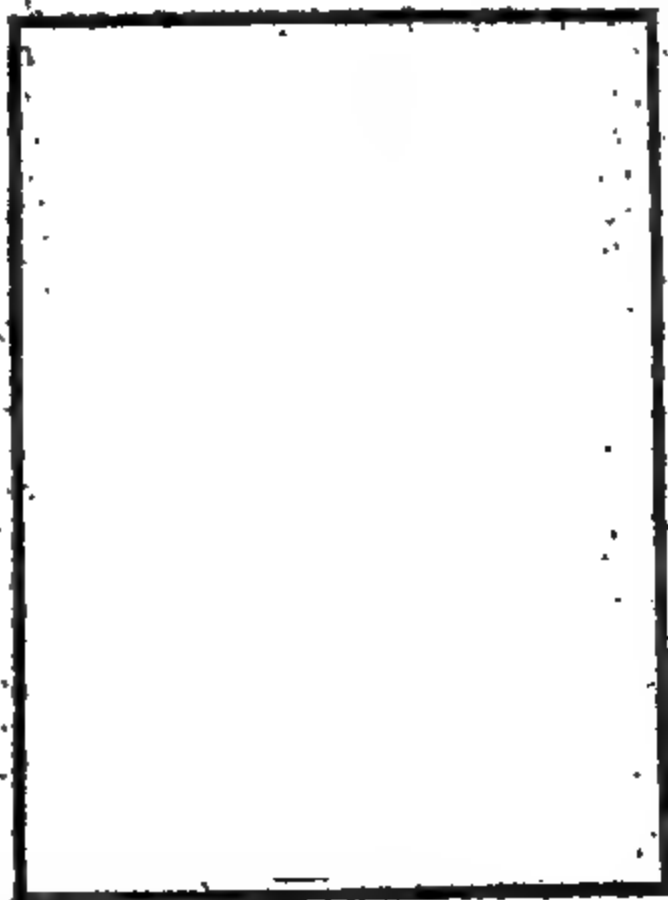
Alia ratio in-
veniendae distantiae
duorum locorum.

4. P O S T R E M O distantiam duorum locorum versus eundem polum utgentium hoc
alio modo explorare licebit. Sit in sequenti Meridiano ABC , cuius centrum D , pri-
mus locus sub vertice A , & eius Horizontis diameter BC ; polus mundi E , Aequatoris-
que diameter FG ; Latitudo secundi loci GH , vel FI , & paralleli Aequatoris per eius
verticem ducti diameter HI , circa quam paralleli semicirculus descriptus sit HKI .
Numerata autem differentia longitudinum ab I , usque ad K , siue ea minor sit qua-
drante, siue maior, semicirculo tamen non maior, (Quando enim differentia longitudo-
num semicirculo maior est; accipiendus erit pro ea arcus qui, detracta longitudinum
differentia ex integro circulo, relinquitur) demittatur ad HI , perpendicularis KL ,
sinus videlicet rectus differentia longitudinum: ex quo fit, rectam LI , esse sinum ver-
sum eiusdem differentia. Ducta tandem per L , ipsi BC , diametro Horizontis primi lo-
ci parallela MN ; dico arcum AM , vel AN , distantiam duorum locorum metiri.
Si namque semicirculus HKI , conspiciatur circa HI , moveri, donec rectus sit ad pla-
num Meridiani ABC , ac proinde recta KL , ad idem planum perpendicularis sit, ut
defn. 4. lib. 11. Eucl. cadet punctum K , in verticem secundi loci, cum parallelus Ae-
quatoris HKI , per eundem verticem transeat in eo situ. & arcus IK , sit intervallum
duorum Meridianorum. Igitur si per rectam KL , MN , intelligatur ducti planum, a se
et illud in sphaera circuletur per verticem E , secundi loci transeuntem, cuius polus A ,
atque adeo ex scholio propof. 18. lib. 11. Eucl. Horizonti primi loci, cuius diameter
 BC , parallelum, cum tam hic circulus, quam Horizontis distat ad Meridianum ABC ,
rectus sit, & communes eorum cum Meridiano eodem sectiones MN , BC , parallelae,
Cum ergo ex definitione poli, polus A , aequaliter distet ab omnibus punctis circumferen-
tiae diametri MN , sitque recta inter A , & K , (existente KL , ad Meridianum ABC ,
perpendiculari) chorda distantia locorum, erit quoque arcus AM , vel AN , distantia du-
orum locorum.

Alia ratio in-
veniendae distantiae
inter duo loca
horizontis, vel an-
talia.

d 1. 1.
Theod.

Et si distantiam reperitis, etiam si parallelam MN , non datus: Nam si intervallo LA , et recta HI , aequali abscindas rectam LR , versus quamcunque partem, erit ducta recta RK , chorda quaesita distantiae. Si namque ad iunctam AL , perpendicularam excites LQ , ipsa LK , aequali semper, erit recta ducta AQ , et erit eius distantia, cum, circumducto triangulo ALQ , circa AL , donec rectum sit ad Meridianum ABC , punctum Q , in verticem secundi loci cadat.



Cum ergo recta AQ , recta RK , aequalis sit, propterea quod latera AL , LQ , lateribus RL , LK , aequalia sunt, angulisque continent aequales, ut patet rectis; erit quoque RK , chorda distantiae quaesita.

Quod si quando acciderit, perpendicularam KL , cadens in S , intersectionem rectarum BC , HI ; erit locorum distantia quaedam AB , vel AC , aequalis, propterea quod tunc parallela MN , a diametro BC , non differat.

Sic etiam quando duo loci propositi aequidistant habent latitudinem, id est, quando recta HI , in punctum A , cadit; chorda differentia longitudinum in parallelo HKI , subtendet in Meridiano ABC , arcum distantiae locorum.

Quando unus locorum borealis est, et alter australis, inquirenda erit distantia inter alterutrum locorum.

Quando unus locorum borealis est, et alter australis, inquirenda erit distantia inter alterutrum locorum. Et locum alteri per diametrum oppositum, sumendo pro longitudinum differentia (quando iam reducta est ad arcum semicirculo minorem, ut Num. 4. dictum est.) id quod relinquatur, detrahenda differentia longitudinum ut semicirculo. Nunc tantum distantia ex semicirculo dempta, reliquos distantiam quaesitam, uti supra Num. 7. huius Canonis dictum est.

Locos distant per hanc aequationem.

Si autem per sinum calculum praedictum locorum distantiam indagabimus hoc modo. Repetatur prima figura huius scholae, ubi in prioribus duabus descriptionibus primus locus ponatur in H , ita ut eius latitudo sit BH , et eiusdem complementum AH ; secundus autem locus sit in G , minus borealis, quam primus, vel etiam, australis, ut in 2. descriptione; et differentia longitudinum sit arcus BAD , sine arcus Aequatoris aut paralleli per alterutrum locorum ducti, inter duos Meridianos ABC , ADC , interceptus, si semicirculus minor est. Nunc si semicirculus superat, accipiendus est angulus, vel arcus, qui cum illo totum circulum complet; intelligatur autem per duo loca H , G , descriptus arcus in aximi circuli HG , vovum distantiam metiens, cuius magnitudinem sic reperiemus. In triangulo sphaerico AHG , duo latera AH , AG , data sunt, cum sit complementa latitudinum, quando uterque locus borealis est, vel australis, sumpto puncto A , pro polo arctico, quando uterque est borealis, pro polo vero antarctico, quando uterque est australis. At quando unus locus borealis est, nimirum H , et alter G , australis.

Meridialis, erit quidam AH, complementum latitudinis loci borealis, sed AG, arcus erit ex quadrante AD, & latitudine australi DG, cōpositus. Est insuper angulus HAG, à dictis lateribus cōprehensus, notus, cum sit differentia longitudinum, vel certe id quod superest, detracta ea differentia ex toto circulo. Igitur per problema 22. triang. spher. ultimi Lemmatis, sortitū

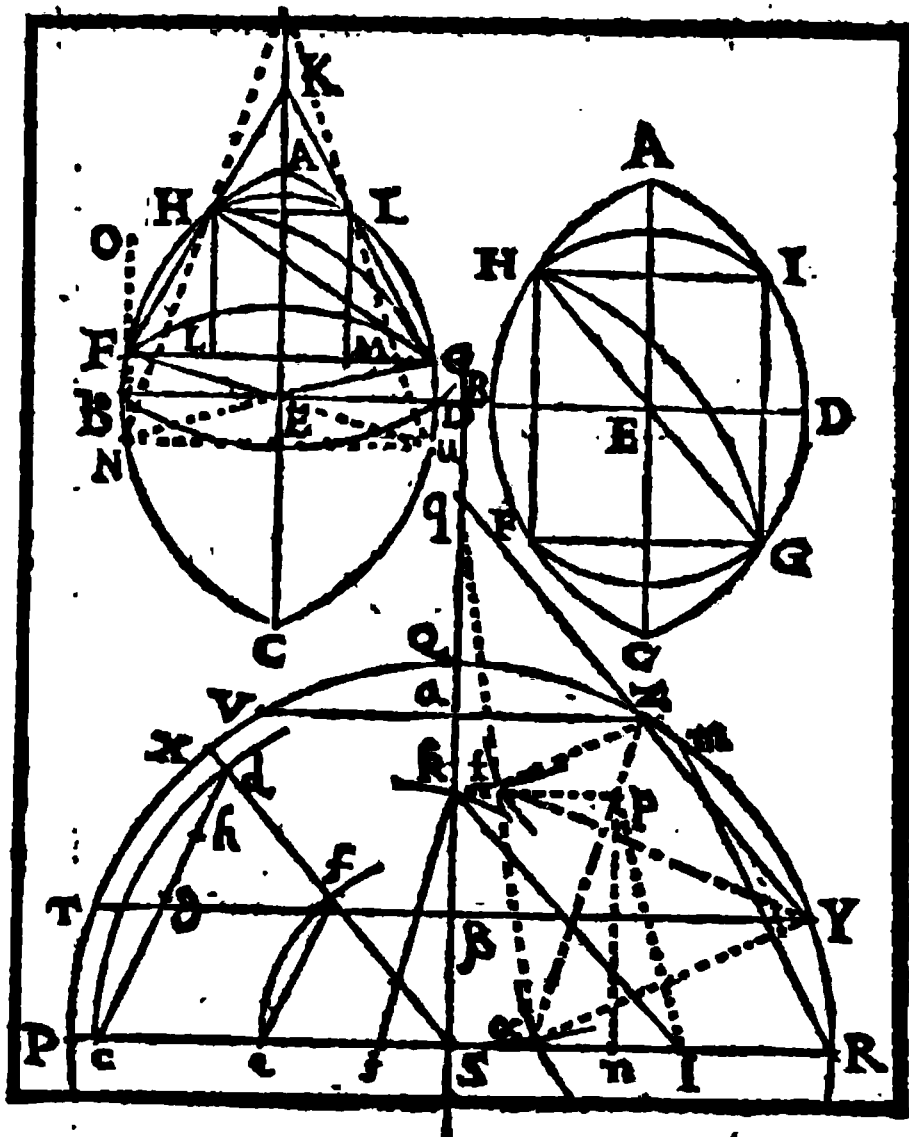
latus HG, inueniemus hoc modo.

Fiat ut sinus totus ad sinum complementi latitudinis loci minus borealis, ita sinus complementi latitudinis loci borealis ad aliud: gigne-
turque quartus quidam numerus. Si igitur rursus fiat, ut sinus totus ad quartū hūc numerum Inuentum, ita sinus versus anguli HAG, differentię longitudinum, ad aliud; procreabitur differentia inter sinū versum arcus, quo data duo latera AH, AG, inter se differunt, & sinū versum tertii arcus HG, qui quæritur. Hac differentia adiecta ad sinum versum arcus, quo data latera inter se differunt, conficiet sinum versum arcus HG, quæsitū.

Q V A N D O latitudines locorum aequales sunt, ita ut triangulum fiat Isosceles AFG, vel AHI; si per 1. modū problematis 8. triang. spher. Fiat ut sinus totus ad sinum complementi latitudinis alterutrius loci, ita sinus semissis anguli dati ad aliud: producet sinus semissis lateris quæsitū FG, vel HI. Inuenta ergo eius semisse, totum latus cognoscetur.

ALITER. Repetatur secunda figura huius scholij, in qua Meridianus ABC, circa centrum D; primi loci vertex A, & Horizontis diameter BC; Polus mundi E, Aequatorisque diameter FG; Latitudo secundi loci GH, vel FI, & paralleli Aequatoris per eius verticem ducti diameter HI, circa quam semicirculus paralleli descripti sit HKI. Numerata autem longitudinum differentia ex I, usque ad K, si semicirculo minor est, (Nam si maior est semicirculo, numerandum est eius cōplementum, quod relinquitur, ea detracta ex toto circulo, ut Num. 4. diximus.) demittatur ex K, ad HI, perpendicularis KL, ac per L, diametro Horizontis BC, primi loci parallela agatur MN. Et quoniam si semicirculus HKI, concipiatur moueri circa HI, donec rectus sit ad Meridianum, punctum K, in verticē secundi loci cadit, cum IK, differentia sit longitudinum inter duos Meridianos; erit MN., diameter paralleli Horizontis primi loci, qui per verticem secundi loci K, ducitur. Cum ergo omnia puncta huius paralleli aequaliter à polo suo A, absint, erit arcus AM, vel AN, aqualis arcui inter duo loca A, K. (semicirculo HKI, existente recto ad Meridianum) intercepto: quem hoc modo expiscabimur. Ducta ex I, ad BC, perpendiculari IO, secante MN, in P; erit IO, sinus arcus CI, in primo circulo, vel arcus BI, in circulo secundo, qui comple-

R r r r 2 mentum



mentum est arcus AI , differentia latitudinum duorum locorum, cum primi loci latitudo sit AF , & IF , secundi.

IT. A Q. V. E. quoniam per Lemma 5. est, ut sinus totus Aequatoris ad sinum totum paralleli IH , hoc est, ad sinum complementi latitudinis secundi loci, ita sinus versus differentie longitudinum in Aequatore numerata ad IL , sinum versus differentie earundem longitudinum in parallelo HKI , numerata; ad IL , inquam, in eisdem partibus circuli maximi, in quibus sinus totus paralleli, sinus est complementi latitudinis secundi loci: Item per propos. 1.

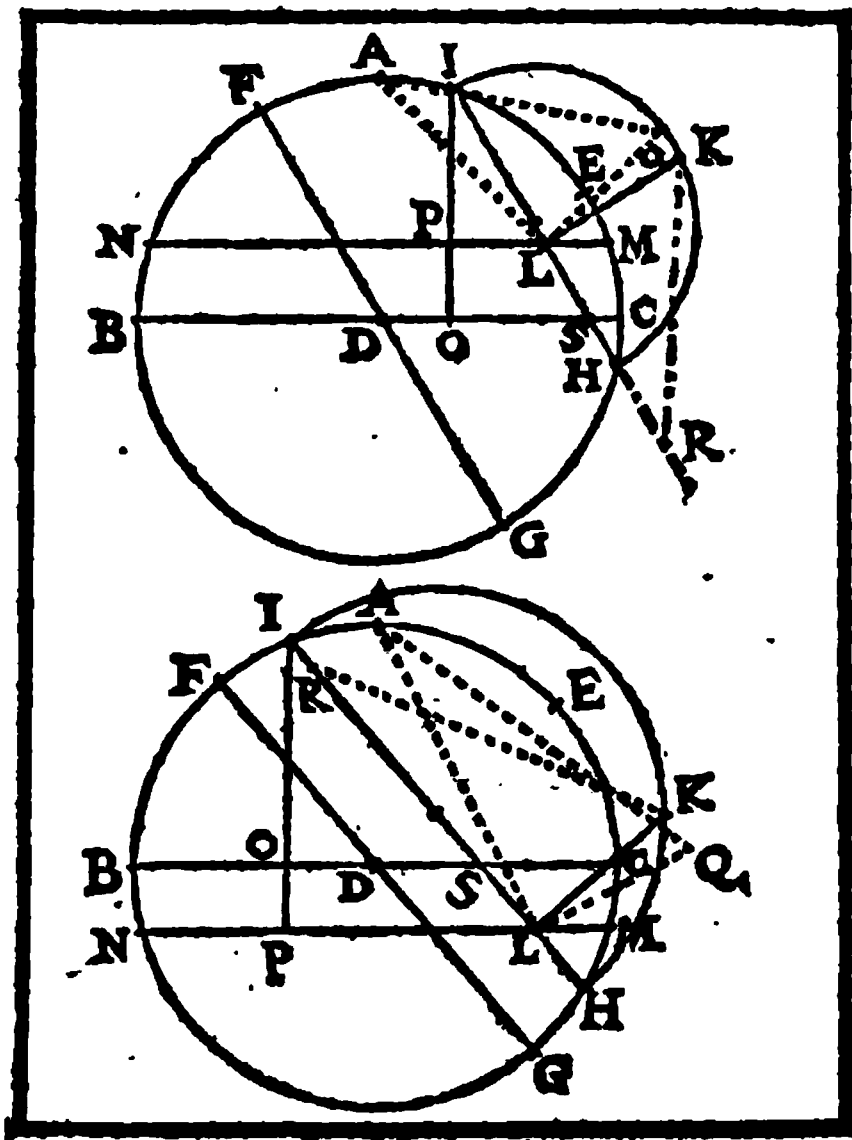
nostorum triang. rectil. in triangulo rectangulo IPL , est, ut sinus totus recti anguli P , ad sinum anguli L , complementi latitudinis primi loci, (complementum enim latitudinis primi loci est arcus BF , & cuius angulo BDF , aequalis est internus DHI , & huic similiter aequalis externus ILP), ita IL , in partibus sinus totius maximi circuli, ad IP , in eisdem partibus; componatur eadem proportio ex proportionibus sinus totius ad sinum complementi latitudinis secundi loci, & sinus totius ad sinum complementi latitudinis primi loci, quae ex proportionibus sinus versus differentia longitudinum ad IL , & IL , ad IP , (sumendo semper hosce sinus in partibus sinus totius in maximo circulo) cum haec componentes proportionibus illis compo-

nentibus sint aequales. Componitur autem proportio sinus versus differentia longitudinum ad IP , ex proportionibus eiusdem sinus versus ad IL , & IL , ad IP . Igitur eadem proportio sinus versus differentia longitudinum ad IP , componetur ex proportionibus sinus totius ad sinum complementi latitudinis secundi loci, & sinus totius ad sinum complementi latitudinis primi loci. Cum ergo ex his eisdem duabus proportionibus componatur quoque proportio quadrati sinus totius (hoc est, rectanguli sub sinu toto, & sinu toto comprehensi) ad rectangulum sub sinibus complementorum latitudinum datorum locorum contentum, erit eadem proportio quadrati sinus totius ad rectangulum sub sinibus complementorum latitudinum locorum datorum contentum, quae sinus versus differentia longitudinum ad IP .

Q. V. A. M. O. B. R. E. M. si fiat, ut quadratum sinus totius ad rectangulum sub sinibus complementorum latitudinum locorum propositorum, ita sinus versus differentiae longitudinum ad aliud, procreabitur recta IP , quam argumentum distantiae locorum appellabimus, cum per eam ipsa distantia eliciatur. Quando enim argumentum IP , inuentum fuerit aequale rectae IO , hoc est, sinui complementi differentiae latitudinum, ita ut parallela MN , à diametro BC , non differat, complectetur distantia locorum quadrantem AB , vel AC . Quando autem

IP , ar-

a 29. primi.



b 23. secundi.

Alia inuentio di-
stantiae locorum
per numeros.

IP, argumentum deprehensum fuerit minus, quam IO, sinus complementi differentie latitudinum, ut in primo circulo; detracto illo ex hoc, reliquus fiet PO, sinus arcus CM, qui complementum est distantie locorum AM, vel AN. Quando denique argumentum IP, maius fuerit inuentum, quam IO, sinus complementi differentie latitudinum, ut in 2. circulo; detracto hoc ex illo, reliquus fiet OP, sinus arcus CM, qui ad quadrantem AC, adiectus, distantiam locorum AM, conficit. *Atque hoc modo semper reperietur distantia duorum locorum, si utriusque latitudo borea est, vel australis.*

Q V A N D O autem unus latitudo borea est, & alterius australis, inuestiganda est distantia inter locum borealem, & locum, qui australi opponitur. Hac enim ex semicirculo dempta reliquam faciet distantiam quasitam, ut Num. 5, dictum est.

Q V O D si eadem fuerit utriusque loci latitudo, ita ut punctum I, in A, cadat, dictum iam supra fuit, quo pacto per triangula spherica inueniatur eorum distantia: quæ tamen ex eadem hac figura 2. indagabimus hoc modo. Quoniam enim tunc sinus versus IL, differentia longitudinum in parallelo secundi loci numerata chorda est distantia, reperiemus sinum versus IL, in partibus sinus totius circuli maximi hac ratione. Fiat ut sinus totus Aequatoris ad sinum totum paralleli HKI, id est, ad sinum complementi latitudinis secundi, vel primi loci, (quia eadem ponitur utriusque loci latitudo) ita sinus versus differentie longitudinum in Aequatore numeratz, ad aliud. Producetur enim IL, sinus versus dictæ differentie in partibus sinus totius circuli maximi: cum per Lemma 5. eadem sit proportio sinus totius ad sinum totum, quæ sinus versi ad sinum versum.

P O R R O argumentum IP, cognitum fiet quoque hac alia ratione. Fiat ut sinus totus IL, ad IP, sinum anguli ILP, complementi latitudinis primi loci, (Nam posito sinu toto IL, recta IP, sinus est anguli ILP, ut in sinuum tractatione diximus.) ita IL, sinus versus differentie longitudinum, ad aliud. Producetur enim numerus dabit rectam IP, in partibus sinus totius paralleli HKI, in quibus IL, data fuit. Rursus fiat, ut sinus totus paralleli HKI, ad seipsum, quatenus sinus est complementi latitudinis secundi loci in circulo maximo, ita IP, cognita in partibus sinus totius eiusdem paralleli, ad aliud. Producetur enim IP, in partibus eiusdem sinus totius in circulo maximo, in quibus sinus complementi latitudinis secundi loci sumptus est.

Inuentio alia argumenti distantie locorum.

N O N minus accurate eandem locorum distantiam per numeros explorabimus in priori figura huius scholij, si prius duos errores quorundam in hac distantia inuestiganda detexero. Sunt enim nonnulli, inter quos est Appianus in sua Cosmographia, & Iean. Strophlorinus in Astrolabio, qui, quando duo loca differunt sola longitudine, hoc est, sub eodem parallelo sunt sita, docent, eorum distantiam inuentam esse, cum arcus illius paralleli inter duos Meridianos positus in gradus maximi circuli convertatur: de qua conversione paulo inferius dicemus. Sed hallucinantur: quia hac ratione inuenitur distantia in arcu paralleli ad gradus maximi circuli reducto; qui arcus maior est arcu circuli maximi per eadem loca descripti, ut alibi demonstrauimus, qui quidem arcus circuli maximi veram locorum distantiam metitur. Deinde sunt alij, qui duorum locorum sub diuersis Meridianis, ac parallelis collocatorum distantiam inquirent per triangulum reſt angulum, cuius unum latus circa angulum reſt angulum est arcus Meridiani loci borealioris inter duos parallelos positus; alterum vero, arcus paralleli loci minus borealis inter duos Meridianos inclusus; (quod tamen improprie dicitur, cum arcus parallelorum non constituent triangulum sphericum, etiamsi ad gradus maximi circuli reuocentur.) tertium denique latus, sine basis, est arcus maximi circuli per data duo loca descripti. Huiusmodi triangulum est in prima descriptione, & secunda prima figura

Errores quorundam in distantia locorum inuestiganda.

gura huius scholij, HFG, ex tribus arcibus constans. Sumunt namque hoc triangu-
 a 47. primi. lum, perinde ac si rectilineum esset, atque ita ratiocinantur. ^a Duo quadrata arcuum
 HF, FG, ac si recta essent linea, sunt simul sumpta quadrato arcus HG, tanquam linea
 recta, equalia. Igitur si summa illorum duorum quadratorum radix quadrata extra-
 batur, dabit ea magnitudinem arcus HG, tanquam linea recta. Ceterum hoc qui-
 dem modo in locis parum inter se distantibus, praesertim iuxta Aequatorem, distantia
 citra errorem alicuius momenti inuenietur, at in locis, quorum distantia non exigua
 est, non item. Quare alia via tenenda est.

Modus Veneri
 in distantia loco-
 rum exquirenda.

IOANNES igitur Vernerus Norimbergensis ita rem exequitur. Reductis chor-
 dis HI, FG, arcuum parallelorum, differentiam longitudinum metientium ad partes
 b 29. tertij. FG, perpendiculares HL, IM. Et quia quadrata rectarum HF, IG, ^b quae ob aequales
 c 47. primi. arcus Meridianorum aequales sunt, aequalia existunt; ^c estque quadratum rectae HF,
 quadratis rectarum HL, LF, & quadratum rectae IG, quadratis rectarum IM, MG,
 aequale; erunt quoque illa duo quadrata his duobus aequalia. Ablatis ergo aequalibus
 d 34. primi. quadratis rectarum HL, IM, ^d quae aequales sunt, ob parallelogrammum HLM, (ostendit
 e 28. primi. sum enim est Num. 2. chordas HI, FG, parallelas esse. Cui ergo & HL, IM, parallelae
 sint, ob rectos angulos L, M, parallelogrammum erit HLM.) erunt quoque reliqua qua-
 f 34. primi. drata rectarum FL, GM, ac proinde & ipsa latera, aequalia. Cum ergo HL, ipsi LM,
 aequalis sit; erit summa rectarum FL, GM, differentia chordarum HI, FG, & iam FL,
 quae MG, semissis eiusdem differentiae. Est autem ea differentia cognita, quod & chorda
 sint nota. Igitur & semisses cognita erunt; ac proinde LG, ex MG, semisse differentiae, &
 LM, chorda minore constata cognita erit: Sed & HL, cognita fiet. Ablato enim quadra-
 to rectae FL, nota, ex quadrato rectae HF, nota, reliquum erit quadratum rectae HL, no-
 tum. Si ergo quadrata rectarum HL, LG, cognitarum in unam redigantur summam,
 notum fiet quadratum rectae HG, ac propterea eius radix quadrata chordam distan-
 tia locorum, quae sita exhibebit. Sed quia in hoc modo nimis multa fiunt multiplicationes,
 atque operationes, progrediemur cum Petro Nonio longo facilius, haec scilicet ratione.

REDUCTIS chordis HI, FG, ad partes diametri circuli maximi, cogitatur
 g 6. secundi. differentia earum facta bisariam in partes FL, GM, eiq; adiecta in rectum recta LM,
 vel chorda minor HI. Igitur rectangulum sub tota FG, & adiecta LM, vel chorda
 minore HI, una cum quadrato semissis differentiae FL, aequale erit quadrato rectae LG,
 composita ex semisse altera GM, & adiecta LM. Addito ergo communi quadrato re-
 ctae HL, erit rectangulum sub FG, HI, (sumitur iam HI, pro LM.) una cum quadra-
 tis rectarum FL, LH, ^b hoc est, una cum quadrato rectae FH, aequale quadratis re-
 ctarum GL, LH, ⁱ hoc est, quadrato rectae HG, aequale. Quocirca si rectangulum sub
 chordis HI, FG, reuocatis ad partes diametri circuli maximi contentum, & qua-
 dratum chordae FH, arcum Meridiani inter duos parallelos subtendentis, in
 unam summam colligantur, exurget quadratum chordae HG, distantiam quae-
 sitam subtendentis; ideoque radix quadrata huius quadrati ipsam chordam ef-
 ficiet cognitam. Arcus porro Meridiani inter duos parallelos, quando uterque locus
 est borealis, aut australis, est differentia latitudinum; quando vero unus in boream, &
 in austrum alter vergit, ex duabus latitudinibus constans.

QUANDO duo loca aequales habent latitudines, sed unus in boream vergit, &
 alter in austrum, ut in 2. descriptione huius figura, facilius distantia HG, reperitur. Quo-
 niam enim, ut Num. 1. demonstrauimus, parallelogrammum rectangulum est HIGF,
 k 47. primi. erit triangulum HFG, rectangulum, & ideoque quadratis rectarum HF, FG, quadra-
 tum rectae HG, aequale erit. Cum ergo duo illa sint cognita, quod & latera sint nota,
 enim HF, chorda arcus Meridiani inter duos parallelos ex duabus latitudinibus BH,
 BF, aqua-

Modus Petri No-
 nio facilius mo-
 do Veneri.

BF, aequalibus conflati: at chorda FG, nota fit per reductionem ad partes diametri circuli maximi, erit quoque quadratum recta HG, notum, &c.

I A M vero arcus cuiusvis paralleli declinationem habentis notam, ad gradus maximi circuli reducetur hoc modo. Quoniam diametri circulorum, & semidiametri, eandem proportionem habent, quam eorum circumferentia, ut à Pappo demonstratum est, & à nobis quoque in Geometria Practica. Si fiat, ut sinus totus Aequatoris ad sinum complementi declinationis paralleli, hoc est, ad semidiametrum eius, ita gradus 360. Aequatoris ad aliud, producetur numerus graduum maximi circuli, quibus gradus 360. paralleli æquivalent. Et quia arcus similes eandem habent cum totis circumferentiis proportionem; si fiat ut sinus totus ad sinum complementi declinationis paralleli; ita gradus in arcu Aequatoris BD, contenti, vel etiam unus gradus, id est, 60. minuta, ad aliud, gignetur numerus graduum Aequatoris, vel Minutorum, quibus arcus paralleli HI, vel unus gradus, æquivalet.

a 15. quinti.

Reductio circumferentiarum paralleli ad gradus circuli maximi.

E A D E M facilitate reducetur chorda cuiusvis arcus paralleli ad partes diametri circuli maximi. Si namque fiat, ut sinus totus paralleli, ad seipsum, quatenus sinus est complementi declinationis, ita chorda dati arcus ad aliud, procreabitur chorda in partibus diametri maximi circuli, in quibus sinus totus paralleli sinus est complementi declinationis, &c.

Reductio chordæ arcus paralleli ad partes diametri circuli maximi.

POSTREMO silentio præterire nolo, quemadmodum ex secunda figura huius scholii distantia duorum locorum inuenta est, ita ex eadem reperiri posse, & quidem eodem modo, declinationem cuiusvis stellæ. Id quod ex Pappo Nonio demonstraturos nos recipimus in commentarijs nostris in spheram. Repetatur ergo dicta 2. figura, in qua Colurus solstitorum sit ABC, circa centrum D; diameter Aequatoris BC, eiusque poli A; Ecliptica diameter FG, ita ut FA, sit latitudo poli mundi ab Ecliptica, tanquam primi loci: Deinde cogitentur per datam stellam ducti duo circuli, unus parallelus Eclipticæ, cuius diameter HI, & alter parallelus Aequatoris, cuius diameter MN; eritque IL, sinus versus distantia stellæ à Coluro solstitorum, & FI, eius latitudo, tanquam secundi loci. Ostendemus iam, ut supra, quadratum sinus totius ad rectangulum contentum sub sinu maxima declinationis, (hoc est, sub sinu complementi latitudinis primi loci A, quod æquale est maxima declinationi BF.) & sub sinu complementi latitudinis stellæ, tanquam secundi loci, (qui sinus est semidiameter paralleli latitudinis stellæ, cuius diameter HI) eandem habere proportionem, quam sinus versus distantia stellæ à Coluro solstitorum in Ecliptica constituta habet ad rectam IP, quam nunc dicere etiam possumus Argumentum declinationis stellæ. Quare si fiat, ut quadratum sinus totius ad rectangulum sub sinu maxima declinationis, & sub sinu complementi latitudinis stellæ contentum, ita sinus versus longitudinis stellæ à Coluro solstitorum inchoatæ ad aliud, producetur IP, argumentum declinationis. Ex hoc argumento IP, ita declinatione stellæ BN, inueniemus. Quando argumentum IP, inuentum fuerit æquale sinui complementi differentia inter maximam declinationem, & complementum latitudinis stellæ, (sive differentia inter complementum maxima declinationis, & latitudinem stellæ. Vtraque enim differentia eadem est, cum inter EA, maximam declinationem; & EI, complementum latitudinis stellæ, differentia sit AI, eadem, quæ inter FA, complementum maxima declinationis, & FI, latitudinem stellæ.) hoc est, recta IO, ita ut diameter paralleli MN, à BC, non differat, carebit stellæ declinatione. Quando autem minus fuerit deprehensum, detracto eo ex IO, sinus complementi prædictæ differentia, reliquus fiet sinus OP, declinationis stellæ, eiusdem denominationis cum latitudine stellæ. Quando denique argumentum minus fuerit deprehensum sinu IO, complementi differentia prædicta, detracto hoc ex illo, reliquus

Argumentum declinationis stellæ.

Declinatio stellæ, quo pacto alter inueniatur per numeros, & in scholio Canon. 3. dictam est.

quus erit sinus OP, declinationis stella, contraria denominationis cum latitudine stella. Qua de re consule propos. 6. libri Petri Nonij de Crepusculis, ubi 6. figuris omnem varietatem complexus est.

LONGITUDO porro stella à Coluro solstitiorum numeranda est à principio ♊, si latitudo stella est borealis, & quidem secundum signorum successionem, si stella in semicirculo Ecliptica descendente extiterit, contra vero, si in semicirculo ascendente: Eadem vero longitudo à principio ♋, numeranda est, stella latitudinem habente australem, & quidem secundum successionem signorum, si stella fuerit in semicirculo ascendente, contra vero, si in descendente semicirculo. Hac enim ratione erit sumpta stella longitudo semper semicirculo minor.

Alia inuenta argumenti latitudinis.

I D E M argumentum declinationis IP, supputabimus hac alia ratione. Fiat ut sinus totus IL, ad IP, sinum anguli ILP, maximæ declinationis, ita IL, sinus versus longitudinis stellæ à Coluro solstitiorum, ad aliud. Productus enim numerus dabit rectam IP, in partibus sinus totius paralleli HKI, in quibus IL, sinus versus prædictus datur. Rursus fiat, ut sinus totus paralleli HKI, ad seipsum, quatenus sinus est complementi latitudinis stellæ in circulo maximo numeratæ, ita IP, proxime inuenta ad aliud. Gignetur enim argumentum IP, in partibus sinus totius in circulo maximo, &c.

QVOD si stella careat latitudine, reperietur eius declinatio, si fiat ut sinus totus ad sinum maximæ declinationis, ita sinus distantie stellæ à proximo puncto æquinoctii ad aliud. Procreatus enim numerus, sinus erit declinationis quæsitæ, quemadmodum Solis declinatio inuenitur, ut in scholio Can. 3. ad initium Num. 10. scripsimus.

C A N O N X V I.

ALTITUDINEM Solis supra quemlibet circum maximum, eiusque distantiam Horizontalem, singulis horis inuestigare.

Distantia Solis horizontalis in quoque circulo maximo quid.

DISTANTIAM Solis Horizontalem appellamus arcum cuiusvis circuli maximi, instar Horizontis alicuius, interceptum inter eius Verticalem primarium (hoc est, inter punctum intersectionis eius cum Aequatore) & Verticalem eiusdem, qui proposita hora per centrum Solis ducitur.

1. SIT ergo in Astrolabio Aequator ABCD, circa centrum E; tropicus ♊, P c; tropicus ♋, f b Q; Horizon AFCG, eiusque centrum H; Verticalis primarius AICK, eiusque centrum L; & poli Horizontis I, K. Data autem hora à med. noc. numeretur à puncto D, versus C; à meridie vero à puncto B, versus A; at hora ab occasu à puncto A, versus D; hora denique ab ortu à puncto C, versus B; sitque N, terminus horæ 10. à med. noc. & horæ 16. ab occ. & horæ 4. ab or. Recta igitur EN, indicabit in omnibus parallelis Aequatoris horam 10. à med. noc. nimirum in tropico ♊, in puncto b. & in tropico ♋, in puncto c. Circulus autem Horizonti æqualis QNP, per N, ex centro h, quod in parallelo per H, centrum Horizontis delineato existit, descriptus, ita ut ex A, versus D, eius concavus occurramus, secabit oēs parallelas Aequatoris in hora 16. ab occ. nimirum tropicū ♊, in Q, & tropicū ♋, in P. Circulus denique eidem Horizonti æqualis / Ne per N,

per N, ex centro I, quod in eodem parallelo per H, centrum Horizontis ducto existit, descriptus, ita ut ex C, versus B, eius convexo occurramus, eosdem parallelos Aequatoris in hora 4. ab or. secabit, nimirum tropicum $\gamma\delta$, in f, & tropicum $\epsilon\zeta$, in e, ut ex his liquet, quæ lib. 2. propos. 9. Numero 7. demonstravimus.

IT A Q V E si altitudinem Solis supra Horizontem, eiusque distantiam horizontalem inquirere velimus ad datam horam 10. à med. noc. vel 16. ab occ. vel 4. ab or. Sole existente in Aequatore, describemus per horam N, & polos Horizontis I, K, Verticalem RNIK, secantem Horizontem in R, cuius centrum M, in recta LM, ad meridianam lineam FG, in L, centro primarij Verticalis perpendiculari existit. Erit namque NR, arcus altitudinis Solis supra Horizontem, & IN, eius complementum, at CR, erit arcus distantiae horizontalis, in austrum vergens: quorum arcuum magnitudinem sic cognoscemus. Ducta ex M, centro Verticalis RIK, ad E, centrum Astrolabii recta ME, secante Horizontem, hoc est, circulum AFCG, supra quem altitudo Solis quaeritur, in m, erit m, polus Verticalis RIK. Cum enim hic Verticalis per polos circuli AFCG, transeat, transibit vicissim hic per illius polos, ex scholio propos. 15. lib. 1. Theod. &c. Duxit ergo rectæ mN, mR, abscindant ex Aequatore arcum Nn, arcui NR, altitudinis Solis æqualem, & rectæ mN, mI, intercipient in eodem Aequatore arcum pN, complemento eiusdem altitudinis æqualem, ut ex his constat, quæ lib. 1. propos. 5. Num. 17. demonstravimus.

R V R S V S ductis ex I, polo Horizontis rectis IR, IC, secantibus Aequatorem in e, C, erit arcus eC, distantiae horizontali CR, æqualis, ut ibidem ostendimus.

E A D E M ratione, si per b, I, K, Verticalis describatur centrum habens in eadem recta ML, inveniatur altitudo Solis, & distantia horizontalis pro hora 10. à med. noc. Sole existente in primo puncto $\gamma\delta$. Et si per c, I, K, Verticalis describatur, erit eius arcus à puncto c, usque ad Horizontem altitudo Solis, & arcus Horizontis inter C, & eundem Verticalem positus, distantia horizontalis, pro eadem hora, Sole existente in principio $\epsilon\zeta$. Sic eadem duo, altitudo videlicet Solis, distantiaque horizontalis, reperientur pro hora 16. ab occ. Sole existente in principio $\gamma\delta$, si per P, I, K, Verticalis describatur. Pro hora vero eadem, So-

Altitudo Solis ad datam horam, quo pacto invenitur sine Astrolabio manuali.

Distantia horizontalis ad datam horam, quo pacto cognoscitur sine Astrolabio manuali.

dem, Sole principium ♄, possidente, si Verticalis describatur per Q, I, K, Non aliter propositum assequemur pro hora 4, ab or, tam in principio ♄, quam in principio ♄, si tam per e, I, K, quam per f, I, K, Verticalis describatur, eiusque polus inueniatur, &c.

Alitudinem So-
lis, distantiamq;
horizontalem re-
perire, sine Verti-
cali per Solē de-
scripto.

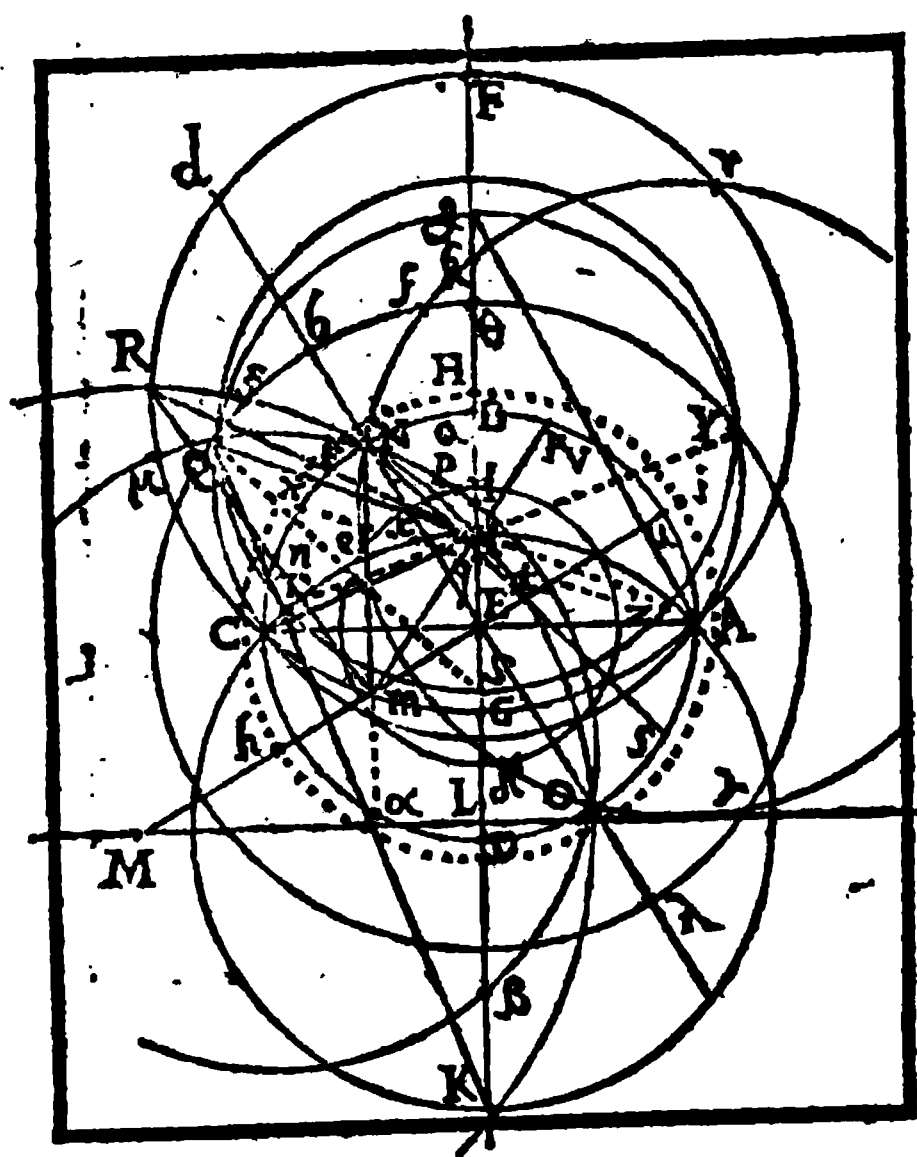
2. V E R V M & altitudinem Solis supra datum circulum maximum, tanquam Horizontem quempiam, & distantiam horizontalem reperiemus, etiam si Verticalis (qui aliquando non sine labore describitur, præsertim quando hora prope meridianam lineam existit. per datam horam descriptus non sit, hoc modo. Sit data v. g. hora 16. ab occ. Sole tenente principium ♄, in puncto Q. Ductis ex Q. ad polos I, K, dati circuli maximi AFCG, rectis QI, QK, secetur angulus IQK, bifariam per rectam QS, secantem FG, in S: eritque S, punctum, per quod parallelus circuli AFCG, per Q, descriptus transit, vt lib. 2. propos. 18. Num. 3. ostensum est; ac proinde arcus Meridiani IS, æqualis erit arcui Verticalis per Q, descripti inter Verticem I, & punctum Q, in quo Sol ponitur. Rectæ ergo ex A, per I, S, emissæ abscindunt ex Aequatore arcum æqua-

lẽ arcui IS, vel illi arcui Verticalis complementum altitudinis Solis metienti.

QVOD si iuncta recta QS, bifariam, & ad rectos angulos secetur per rectam secantem FG, in a, erit a, centrum paralleli per Q, S, describendi. Descripto ergo ex a, parallelo QTS, secante Verticalem in T, referet, arcus TQ, arcum similem horizontali distantie, quod Verticales circuli secant Horizontem, eiusque parallelos in arcus similes. Idem parallelus describetur, si angulo FIQ, æqualis ad rectam GI, in I, constituitur, &c. vt ad initium Num. 3. propos. 18. lib. 2. diximus. Quantitatẽ autem arcus TQ, horizontalis distantie cognoscemus, si ex T, Q. per I, polum Horizontis duas rectas extendamus. Hæ etenim v-

tra polum I, ex eodem parallelo arcum abscindunt tot graduum æqualium, quot per arcum TQ, repræsentantur, vt lib. 2. propos. 6. Num. 25. demonstrauimus.

3. QVOD de altitudine Solis supra Horizontem, & distantia eius horizontali inuestiganda dictum est, intelligendum quoque est in aliis circulis maximis. Quilibet enim circulus maximus vices gerit alicuius Horizontis. Quare si is ex proprio situ in sphaera cognito describatur in Astrolabio, vt lib. 2. prop. 12. docuimus, sumenda erit recta per eius centrum, & centrũ Astrolabii ducta, pro eius linea meridiana, in qua eiusdem poli inuestigandi sunt, & centrũ Verticalis eius



a 10. 2.
Thred.

eius primarii, per quod recta ad propriam meridianam perpendicularis est extendenda, ut in ea centra omnium Verticalium inueniantur. Recta autem ex centro cuiusque Verticalis per centrum Astrolabiieducta secabit descriptum circulum maximum in eiusdem Verticalis polo, &c.

4. **VERTICALIS** primarii AICK, meridianam lineam est FK, & Verticalis eiusdem primarius, Horizon AFCG, cum per eius polos F, G, & per A, C, polos Meridiani incedat. Omnes autem alii Verticales ipsius circuli AICK, tanquam Horizontis, centra habebunt in recta, quae per H, centrum Horizontis AFCG, qui primarius Verticalis est circuli Verticalis AICK, perpendicularis ad FG, educitur. Atque ita descripto Verticali per F, Q, G, metietur eius arcus inter Q, & circulum AICK, altitudinem Solis supra eundem circulum AICK, & arcus eiusdem circuli AICK, inter C, & dictum Verticalem per F, Q, G, descriptum, erit distantia horizontalis. Prioris arcus magnitudo cognoscetur per arcum Aequatoris, quem rectae ex polo dicti Verticalis ad extrema puncta illius arcus emissae abscindunt: magnitudinem vero posterioris metietur arcus Aequatoris abscissus à rectis ex G, polo circuli AICK, per extrema puncta eius arcus traiecit. Quod si per Q, describatur parallelus circuli AICK, referet eius arcus inter Q, & circulum AFCG, quem primum Verticalem ipsius Verticalis AICK, diximus, arcum similem horizontali distantiae, &c.

5. **MERIDIANI** circuli FK, meridianam lineam est AC, referens circulum maximum per polos mundi, & per A, C, polos ipsius Meridiani ductum. Verticalis autem eius primarius, erit Aequator ABCD, ductus per A, C, polos Meridiani FK, & per B, D, polos circuli maximi AC, qui proprius Meridianus est Meridiani FK; & in recta FK, ad AC, perpendiculari in E, centro Aequatoris, qui Verticalis primarius est Meridiani, existent centra omnium Verticalium Meridiani per A, C, describendorum. Itaque si per A, Q, C, Verticalis describatur, metietur eius arcus Qg, altitudinem Solis supra Meridianum hora 16. ab occum principium ☉, Sol occupat; quem arcum cognoscemus per arcum Aequatoris abscissum a rectis, quae ex q, polo Verticalis CQg, (Inuenietur autem polus q, si ducta recta Ag, secante Aequatorem in V, quadrantem sumamus VX. Recta namque AX, secabit FK, in quaesito polo q, quod segmentum gq, rectae FK, circulum maximum per mundi polos ductum representantis, quadrantem VX, referat) ad g, Q, ducuntur. Arcus autem Bg, erit distantia horizontalis, cui aequalem ex Aequatore abscindunt rectae ex A, ad g, B, emissae. Quod si per Q, Meridiano FK, parallelus describatur, ut lib. 2. propos. 18. Num. 5. docuimus, referet eius arcus inter Q, & Aequatorem, arcum horizontali distantiae similem. Et si angulus comprehensus à rectis ex Q, ad A, C, polos Meridiani ductis secetur bifariam per rectam, secabit ea rectam AC, in puncto, per quod Meridiani parallelus per Q, describendus transit. Segmentum ergo rectae CA, inter C, & illud punctum, referet complementum altitudinis Solis, &c.

6. **AEQUATORIS** denique ABCD, lineam meridianam est BD, & Verticalis eius primarius recta AC, representans circulum maximum per polos mundi, & per A, C, polos Meridiani ductum. Altitudo Solis supra Aequatorem quolibet die in singulis horis aequalis est declinationi Solis, quam eo die habet. Distantia vero horizontalis est arcus Aequatoris inter C, vel A, & rectam lineam, quae ex centro E, per horam in quolibet parallelo datam ducitur, cum Verticalem Aequatoris per centrum Solis ductum representet.

7. **ITAQVE** si omnium horarum tam a merid. & med. noc. quam ab or. & occ. in Astrolabio describantur, ut lib. 2. propos. 9. traditum est, & circulus

maximus, supra quem altitudines Solis, & in quo distantiae horizontales indagandae sunt, delineetur, ut lib. 2. propos. 12. docuimus, illico apparebit, quibusnam in punctis horae cuiusque generis parallelos Aequatoris intersecent. Quare si reperiat diameter vera circuli dati maximi, ut lib. 2. propos. 8. Num. 16. dictum est, eiusdemque poli inueniantur, ut in eadem propos. Num. 17. praecipimus, reperiemus pro qualibet hora cuiusvis paralleli altitudinem Solis, distantiamque horizontalem, si per horam in dato parallelo vel Verticalem propositi circuli maximi, vel parallelum eiusdem circuli maximi describamus, &c.

V E R V M altitudines Solis, distantiasque horizontales alia ratione in scholio Canonis 22. inueniemus, etiam si nec Verticales circuli, aut paralleli maximi circuli obliqui describantur.

S C H O L I V M.

Circumferentia
descensiva, & ho-
rizontalis, quae.

1. C O M P L E M E N T V M altitudinis Solis supra datum circulum maximum, lib. 6. nostrae Gnomonices appellauimus cum Ptolemaeo circumferentiam descensivam; horizontalem vero distantiam, circumferentiam horizontalem: Et utramque tam ex Analemmate, quam ex calculo sinuum inuestigauimus. Horizontales circumferentiae latitudines umbrarum, descensiva vero circumferentia, vel altitudines Solis, earundem umbrarum longitudines determinant. Ex latitudinibus porro umbrarum, ac longitudinibus, in plano, quod circulo maximo aequidistat, supra quem altitudines Solis, horizontalesque distantiae sunt inuenta, horologia describuntur, ut abunde lib. 5. Gnomonices, propos. 5. & lib. 6. cap. 9. & 10. tradidimus. Altitudinem quoque Solis, supra Horizontem quidem lib. 1. Gnomonices, propos. 36. supra quemlibet vero alium circulum maximum, lib. 5. propos. 1. alijs vijs, quam lib. 6. inuestigandam proposuimus. Verum si ea, quae in hoc Canone scripsimus, attente considerentur, non admodum modos illos in Gnomonica descriptos desiderabimus, cum utramque circumferentiam, id eam, quae altitudinem Solis, quam eam, quae horizontalem distantiam metitur, pro qualibet hora, Sole quemcunque parallelum obtinente, sine magno labore hoc Canone inuestigare docuerimus in quouis circulo; adeo ut per hunc solum Canonem omnia reperiuntur, quae ad horarum determinationem in quolibet horologio requiruntur.

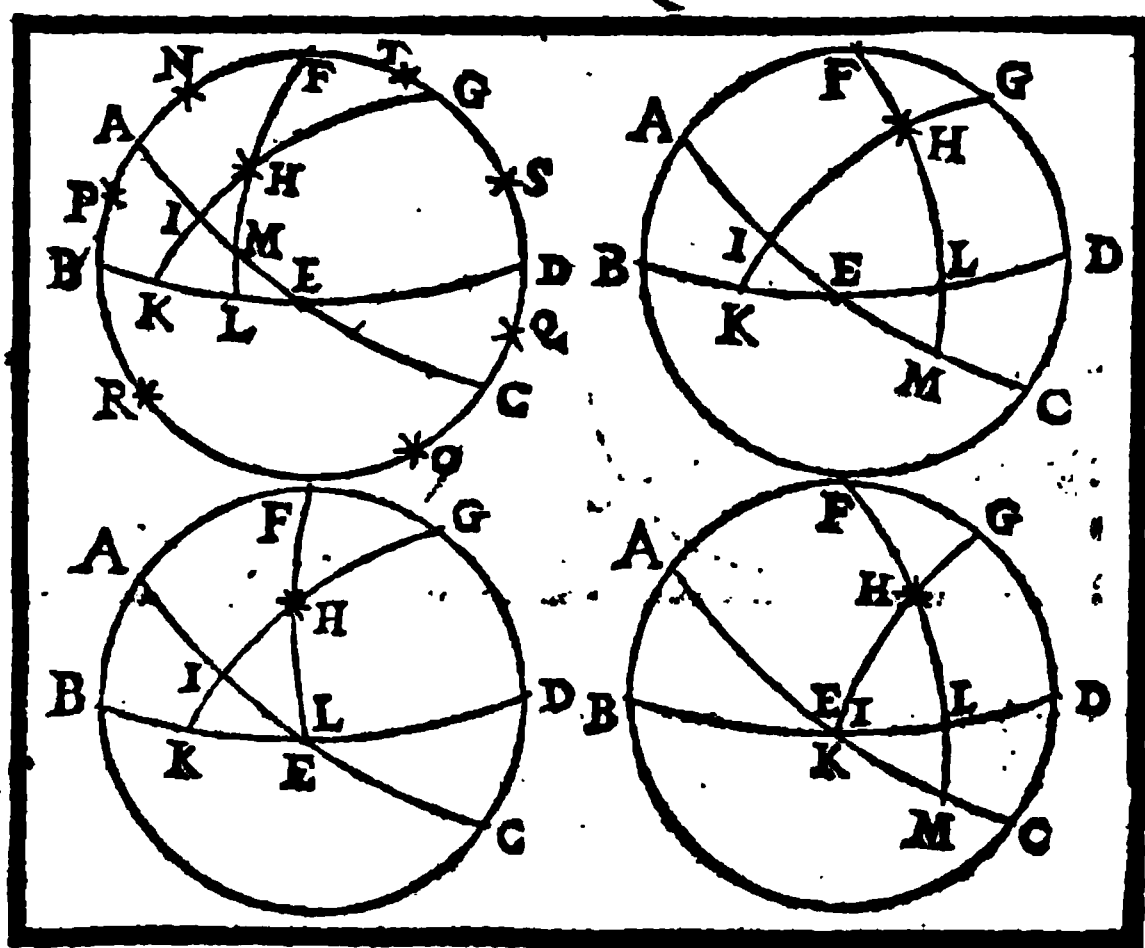
Canonis huius
utilitas in horo-
logiis describen-
dis.

2. S E D ut in planis, quae neque Horizonti, aut Verticali primario, neque Meridiano, vel circulo hora 6. a mer. ac med. nox, aut Aequatori aequidistant, describantur horologia per praecepta propos. 5. lib. 5. Gnomonices, opus habebimus arcu circuli maximi, cui horologium aequidistat, interiecto inter Meridianum proprium eius circuli, & Meridianum Civitatis, in qua horologium describitur: Item interdum indigemus in inclinatione Meridiani proprii ad Meridianum Horizontis eius loci, in quo delineamus horologium; agemus de his, & nonnullis alijs problematibus, quae partim in Gnomonica explicauimus, in Canonibus, quae sequuntur.

3. L I B E T autem prius Canonem hunc per numeros alio modo, quam in Gnomonica, expedire. Repetantur ergo priores 4. circuli ex illis duodecim, quos in scholio Can. 3. Num. 10. descripsimus, in quibus Meridianus sit $ABCD$; Aequator AC , & polus mundi G ; Horizon, vel quivis alius circulus maximus obliquus, cuius situs in sphaera notus sit, BD , eiusque polus F , & cuius Meridianus proprius sit $ABCD$, per eius polum, & polum mundi ductus. Ponatur autem Sol in H , quemcunque parallelum occupet, & per H , ex polo mundi G , transeat circulus horarius GI , ita ut angulus AGI , distantiam Solis à Meridiano metiatur. Denique per H , ex vertice F , Verticalis describat FL , ita ut HL , sit arcus altitudinis Solis supra circulum BD , quem Horizontem dicimus.

dicemus, cum vere mensure Horizontis in aliquo loco fungatur. Quoniam igitur in triangulo spharico FGH , duo latera FG , GH , nota sunt, cum illud sit complementum altitudinis poli supra datum circulum, cum Horizonte; hoc vero, complementum declinationis, vel, si Sol australis est, arcus ex declinatione, & quadrante conflatus; Est autem & angulus ab ipsis comprehensus FGH , distantiam Solis à proprio Meridiano dati Horizontis metiens, notus: si per problema 22. triang. sphar. ultimi Lemmatis, Fiat ut sinus totus ad sinum arcus GH , complementi declinationis, vel arcus conflati ex declinatione australi, ac quadrante, ita sinus arcus FG , complementi altitudinis poli ad aliud, gignetur quartus quidam numerus. Et si iterum fiat, ut sinus totus ad quartum numerum proxime inuentum, ita sinus versus anguli FGH , distantie Solis à Meridiano, ad aliud, producetur differentia inter sinum versus tertij lateris FH , & sinum versus arcus, quo data latera FG , GH , inter se differunt. Quæ differentia addita sinui verso dicti arcus, quo dati arcus FG , GH , inter se differunt, conficiet sinum versus tertij lateris FH ; ac proinde arcus ipse FH , complemen-

Altitudinem Solis supra quem-
als circulum ma-
ximum obliquæ
per numeros qua-
libet hora effice-
re notum.

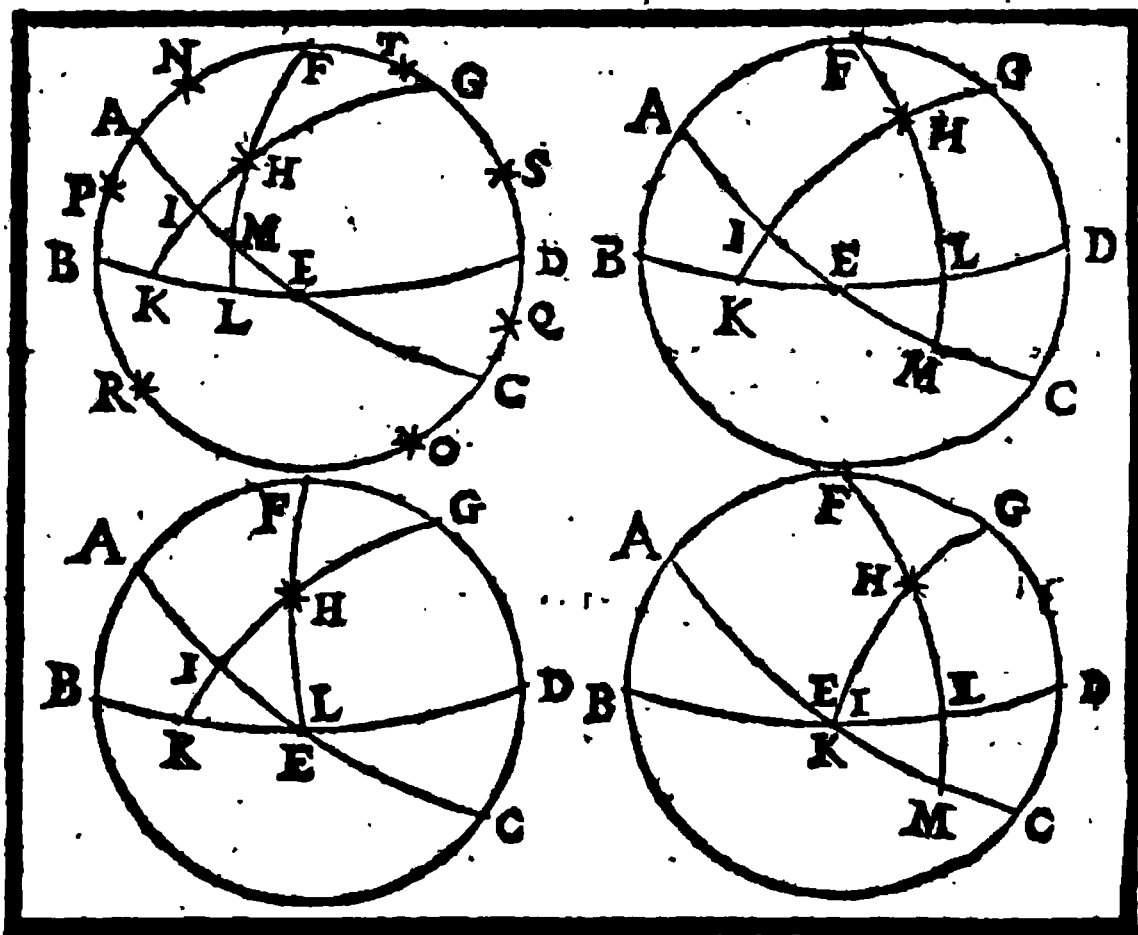


ti altitudinis Solis, ideoque & arcus HL , altitudinis, cognitus fiet. Quod si complementum altitudinis poli aequale sit complemento declinationis, ita ut triangulum FGH , sit *Isoceles*, facilius inuenietur tertium latus FH , ut in eodem problemate dictum est. Si enim per 1. modum problematis 8. triang. sphar. Fiat ut sinus totus ad sinum complementi altitudinis poli, ita sinus semissis anguli FGH , distantie Solis à Meridiano, ad aliud, producetur sinus semissis lateris FH . Cognita ergo fiet semissis lateris FH , ideoque & totum latus, complementum scilicet altitudinis Solis, notum erit.

DEINDE in eodem triangulo FGH , inueniemus angulum $G F H$, per problema 21. triang. sphar. hoc modo. Fiat ut sinus totus ad sinum arcus FG , complementi altitudinis poli, ita sinus arcus FH , complementi altitudinis Solis, ad aliud, ut quartus quidam numerus gignatur. Et rursus fiat, ut quartus numerus proxime inuentus ad sinum totum, ita differentia inter sinum versus arcus GH , comple-

Distantiam Meri-
dianalem quali-
bet hora per nu-
meros fingere

complementi declinationis Solis, (quando enim Sol australis est, habet arcus GH, ex arcu declinationis, & quadrante conflatum eundem sinum, quem arcus complementi declinationis; cum duo hi arcus semicirculum conficiant) & sinum versum arcus, quo duo latera GF, FH, inter se differunt, ad aliud. Procreatus enim numerus erit sinus versus anguli quæsti GFH. *Angulus ergo ipse cognitus erit, ac proinde & eius arcus DL, Horizontis inter Meridianum versus polum borealem, & Verticalem FL, qui per Solem hora observationis ducitur. Et si arcus DL,*



maior fuerit quadrante, dempto quadrante ex eo, reliqua fiet distantia horizontalis à proprio Verticali primario versus austrum: si autem quadrante minor, dempto eo ex quadrante, remanebit horizontalis distantia ab eodem Verticali versus Septentrionem. Quod si complementum altitudinis poli complemento altitudinis Solis sit æquale, ita ut triangulum GFH, sit isosceles, reperietur angulus GFH, longe facilius, ut in eodem problemate scripsimus. Nam si per 2. modum problematis 1. triang. spher. fiat ut sinus totus ad sinum semissis lateris GH, (quod complementum est declinationis, quando Sol borealia signa percurrit, vel arcus ex declinatione, & quadrante coagmentatus, quando australia signa Sol possidet) ita secans complementi arcus FG, hoc est, ita secans altitudinis poli, ad aliud, producet sinus semissis anguli GFH, quæsti, &c.

ALTITUDINE quoque Solis supra Horizontem, aut quemcumque circum maximum, supputare possumus cum Petro Nonio, quemadmodum in scholio præcedentis Canonis distantias locorum, & declinationes Stellarum supputavimus. Repetatur enim secunda figura illius scholij, & in primo eius circulo intelligatur ABC, Meridianus, circa centrum D; diameter Horizontis BC, eiusque polus A; Aequatoris diameter FG, & polus mundi E; diameter paralleli Solis quicunque HI, circa quem parallelus descriptus sit I KH, in quo locus Solis ponatur in K; demissa autem ad IH, perpendiculari KL, agatur per L, diametro Horizontis parallela MN, quæ diameter erit paralleli Horizontis per Solem ductum, ut constat, si semicirculus I KH, summa-

ter rectus ad Meridianum. Erit enim tunc KL , ad eundem Meridianum perpendicu-
laris, ex defin. 4. lib. 11. Eucl. & ideoque & planum per KL , & MN , ductum ad
Meridianum rectum erit. Cum ergo & Horizon ad Meridianum, rectus sit, sinuque
 BC , MN , communes sectiones Meridiani cum Horizonte, & plano per KL , MN ,
ducto, parallelæ erunt ex scholio propof. 18. lib. 11. Eucl. planum Horizontis, & pla-
num per KL , MN , ductum, parallelæ; ac propterea circulus, quem posterius planum
in sphaera facit, parallelus erit Horizontis. Demissa denique ex I , ad BC , perpendi-
cularis IO , sinus rectus erit altitudinis meridianæ IC ; & PO , sinus altitudinis Solis
tempore observationis; & IL , sinus versus distantia Solis à Meridiano. Jam si cogite-
tur A , esse vertex primi loci,

a 18. undec.

b 1.1. Theod.

ita ut eius latitudo sit FA , pa-
rallelus autem secundi loci sit
 HKI , ita ut eius latitudo sit
 FI , & differentia latitudinum
 AI , erit IO , sinus complementi
huius differentia. Igitur, ut in
scholio precedentis Canonis
Num. 6. demonstravimus, erit
ut quadratum sinus totius, ad
rectangulum sub sinu comple-
menti declinationis FI , & si-
nu complementi altitudinis po-
li AF , ita IL , sinus versus di-
stantia Solis à Meridiano, ad
 IP , differentiam inter IO , si-
num altitudinis meridianæ,
& PO , sinum altitudinis So-
lis tempore observationis.

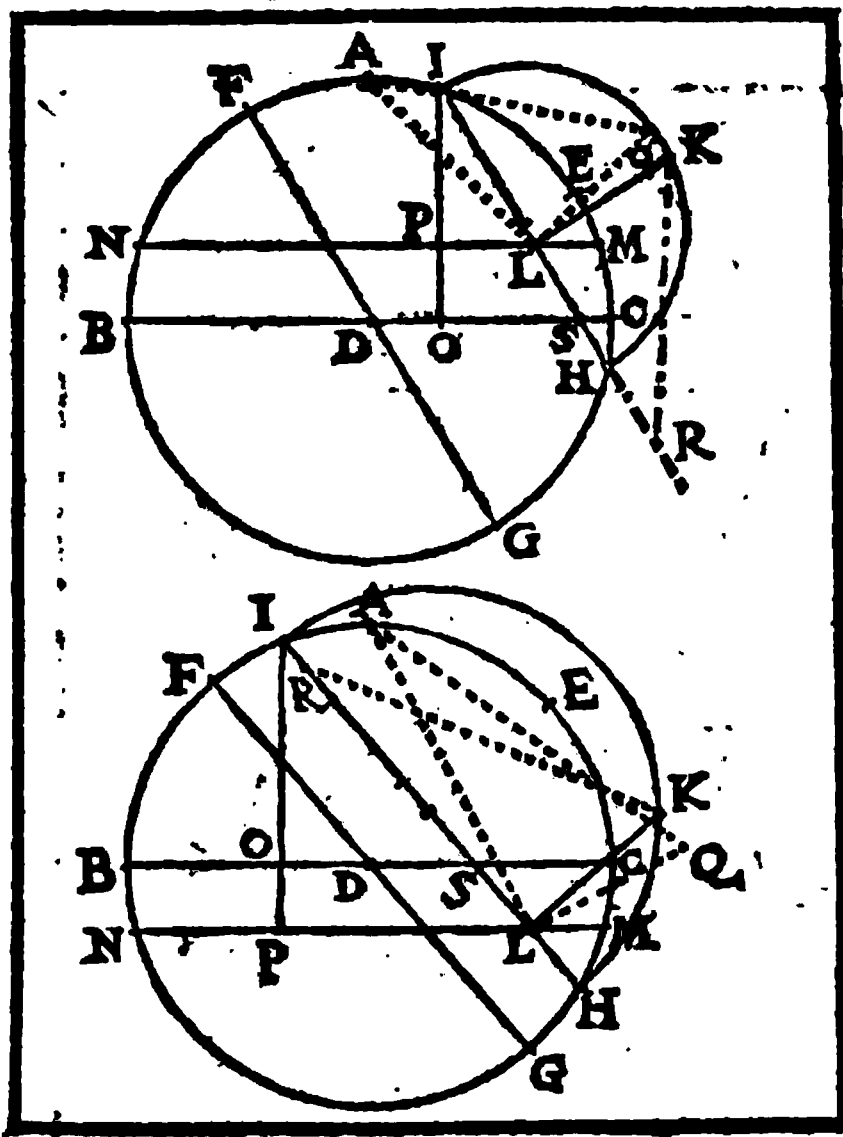
QVOCIRCA si fiat,
ut quadratum sinus totius
ad rectangulum sub sinu cõ-
plementi altitudinis poli su-
pra circulum propositum,
& sinu complementi declina-
tionis, ita sinus versus distantia Solis à Meridiano proprio dati circuli, ad aliud,
producetur numerus, qui ex sinu altitudinis meridianæ subtractus reliquum fa-
cit sinum altitudinis Solis quæritæ. Atque hac ratio quadrat in omnem sinum So-
lis, etiam si eius parallelus totus extet supra circulum maximum, ac proinde duas ha-
beat altitudines meridianas; dummodo in calculo maior alti-
tudo meridianæ assumatur. Qua de re legatur, si placet, propof. 12. libri Petri Nonij de Crepusculis.

DIFFERENTIA tamen eadem, IP , inter sinum altitudinis meridianæ, & sinum
altitudinis Solis hora observationis, supputabitur hac etiam ratione. Fiat ut sinus to-
tus IL , ad IP , sinum anguli ILP , complementi altitudinis poli, ita IL sinus ver-
sus distantia Solis à Meridiano ad aliud. Numerus enim productus dabit rectam
 IP , in partibus sinus totius paralleli Solis IH , in quibus data est IL . Si igitur rursus
fiat, ut sinus totus paralleli Solis ad seipsum, quæritus sinus est complementi
declinationis in circulo maximo, ita IP , cognita in partibus sinus totius eius-
dem paralleli, ad aliud; procreabitur IP , in partibus eiusdem sinus totius in ma-
ximo circulo, in quibus sinus complementi declinationis sumptus fuit.

Faciente alia al-
titudinis solis
per numeros.

Alia faciendo dif-
ferentia inter si-
num altitudinis
meridianæ, & si-
num altitudinis
quæritæ.

VICIS-



Horam ex altitu-
dine Solis per nu-
meros obsecra-
re.

VICISSIM si fiat, ut rectangulum contentum sub sinu complementi altitudinis poli, & sinu complementi declinationis, ad quadratum sinus totius, ita differentia inter sinum altitudinis meridianæ, & sinum altitudinis Solis aliunde cognite tempore observationis, ad aliud, producet sinum versus distantie Solis à Meridiano. Ex hac distantia facile hora tempore observationis cognoscetur.

Q V E M sinum versus distantia Solis à Meridiano ita quoque reperiemus. Fiat ut IP, sinus anguli ILP, complementi altitudinis poli, ad IL, sinum totum, ita IP, quatenus differentia est inter sinum altitudinis meridianæ, & sinum altitudinis Solis cognite, ad aliud. Numerus enim, qui gignetur, dabit rectam IL, in partibus sinus totius in circulo maximo, in quibus videlicet sinus altitudinis meridianæ datus

est. Si igitur rursus. Fiat, ut sinus complementi declinationis Solis ad seipsum, quatenus sinus totus est paralleli Solis, ita IL, nuper inuenta ad aliud, producet eadem IL, quatenus sinus versus est distantie Solis à Meridiano in partibus sinus totius eiusdem paralleli. Igitur distantia à Meridiano, arcus scilicet IK, cognitus erit, &c.

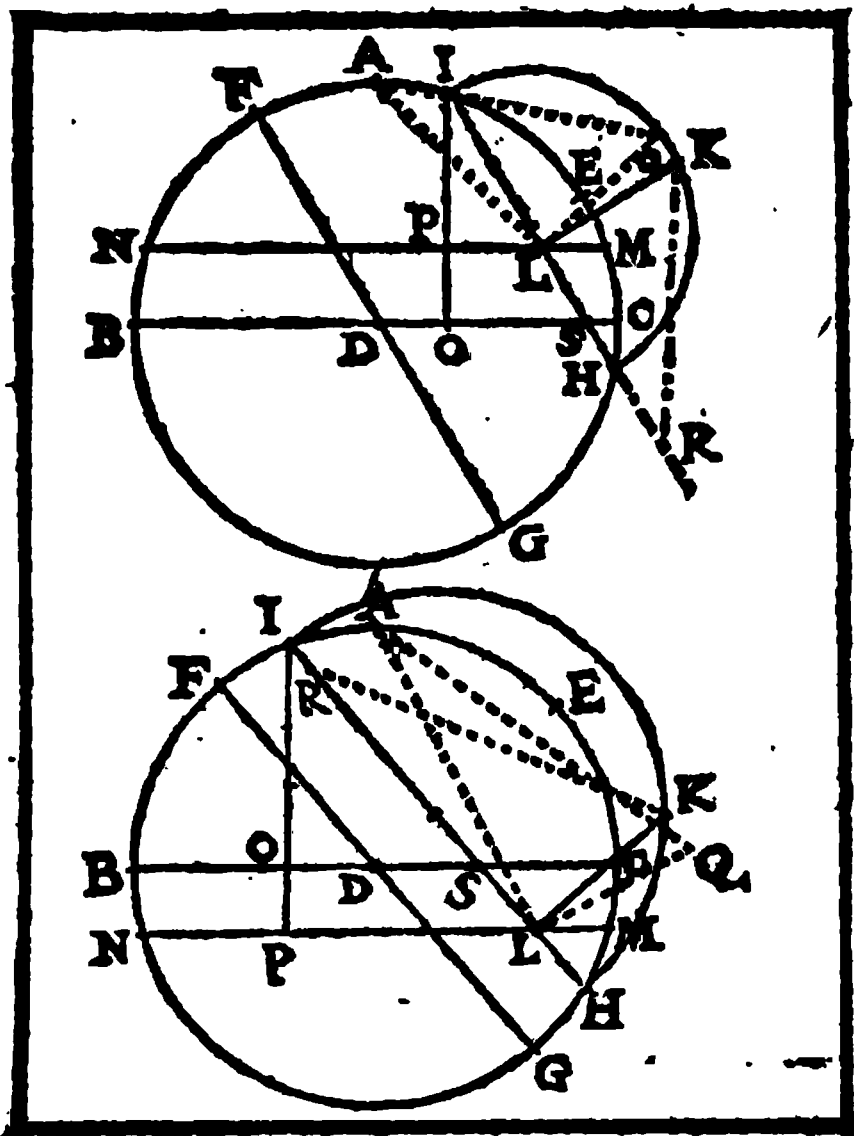
O M N I A hac quadrante etiam in quacunque stellam, cuius declinatio cognita sit. Nā eadem prorsus ratione, ex eius distantia à Meridiano inuenietur eiusdem altitudo supra Horizontem, & ex altitudine cognita per aliquod instrumentum, distantia ipsius à Meridiano: si nimirum pro declinatione, & parallelo Solis accipiat declinatio, & parallelus stelle, ut perspicuum est. Ex dis-

stantia autem stella à Meridiano inuenta elicietur hora, quemadmodum in scholio Can. 8. Num. 2. docuimus. Verum horam ex altitudine Solis interdum, & noctu ex altitudine alicuius stelle, supputamus etiam supra, alia tamen ratione, ad calcem scholij Canonis 8.

CANON XVII.

DATO circulo in sphaera maximo ad Meridianum inclinato, quantus sit arcus ipsius inter Meridianum Horizontis, & Meridianum eius proprium interiectus: & quanta sit huius Meridiani proprii ad Meridianum Horizontis inclinatio, indagare.

I. HAEC



Altitudines stellæ
ex eius distantia
à Meridiano: Et
vicissim distan-
tiam eius à Meri-
diano, ex eius al-
titudine perfor-
tari per nume-
ros.

1. H A E C est propositio 30. lib. 1. Gnomonices, quam ibi per Sinus absolutus, hic autem eandem per ea, quae hoc Astrolabio demonstrata sunt a nobis, (quam rationem, & in his, quae sequuntur, servabimus) facilius expediemus. Sit ergo in figura praecedentis Canonis maximus circulus, cuius positio ac situs in sphaera datus sit, descriptus per proposit. 12. lib. 2. in Astrolabio R N I O K, cuius centrum M, secansque Meridianum Horizontis in I, & Aequatorem in N, O. Ducta ex M, centro propositi circuli per E, centrum Astrolabii, recta ME, secante eundem datum circulum in t; referet ea Meridianum proprium dati circuli, ut proposit. 3. lib. 2. Num. 4. demonstravimus, ideoque It, arcus erit circuli propositi inter duos Meridianos EI, Et, qui quaeritur. Inuento dati circuli polo m, intra Aequatorem, per ea, quae libro 2. proposit. 8. Num. 17. ostensa sunt, (quod fiet, si iuncta recta NO, quae per E, centrum transibit, cum sit duorum maximorum circulorum sectio, perpendicularisque erit ad Me, cum Me, ex M, centro circuli NIO, ducta eam secet bifariam in E; ex alterutro punctorum N, O, nimirum ex N, per t, rectam emittamus Nt, & fa, quadrantem accipiamus. Recta namque Na, rectam Me, in polo quæsito m, secabit, &c.) auferent rectae mt, mI, ex Aequatore arcum up, quæsito arcui It, æqualem, quod ad numerum graduum attineat.

Arcus circuli cuiusque meridiani inter propositum Meridianum, & Meridianum proprium dati circuli.

3. 1. 1. 1.

2. A R C V S autem Be, metietur angulum BEu, inclinationis Meridiani MEu, ad Meridianum BED: quæ quidem inclinatio in supero hemisphaerio occidentalis est, in infero vero orientalis. Atque ita semper arcus Aequatoris inter duos Meridianos positus inclinationem Meridianorum metietur.

Inclinationes Meridiani circuli cuiuslibet obliqui ad Meridianum Horizontis latitudinis.

3. Q V A N D O circulus ad Meridianum inclinatus per polos mundi transit, cuiusmodi v. g. est NEO, nullus arcus ipsius inter duos Meridianos intercipitur, cum utrumque Meridianum in ipsismet polis intersectet.

S C H O L I V M.

1. I N horologiorum descriptione, circulus maximus datus aut rectus est ad Horizontem, hoc est, ex Verticalibus unus; atque ita inuenta eius declinatione, ut proposit. 23. lib. 1. Gnomonices tradidimus, describimus cum Verticalem in Astrolabio, per ea, quae lib. superiore proposit. 8. Num. 10. scripsimus, dummodo pro declinatione à meridie in orientem, vel à septentrione in occiduum inuenta, accipiat declinatio aequa-

Quo pacto circuli maximi, quibus horologia aequidistant describantur in Astrolabio.

T t t h d

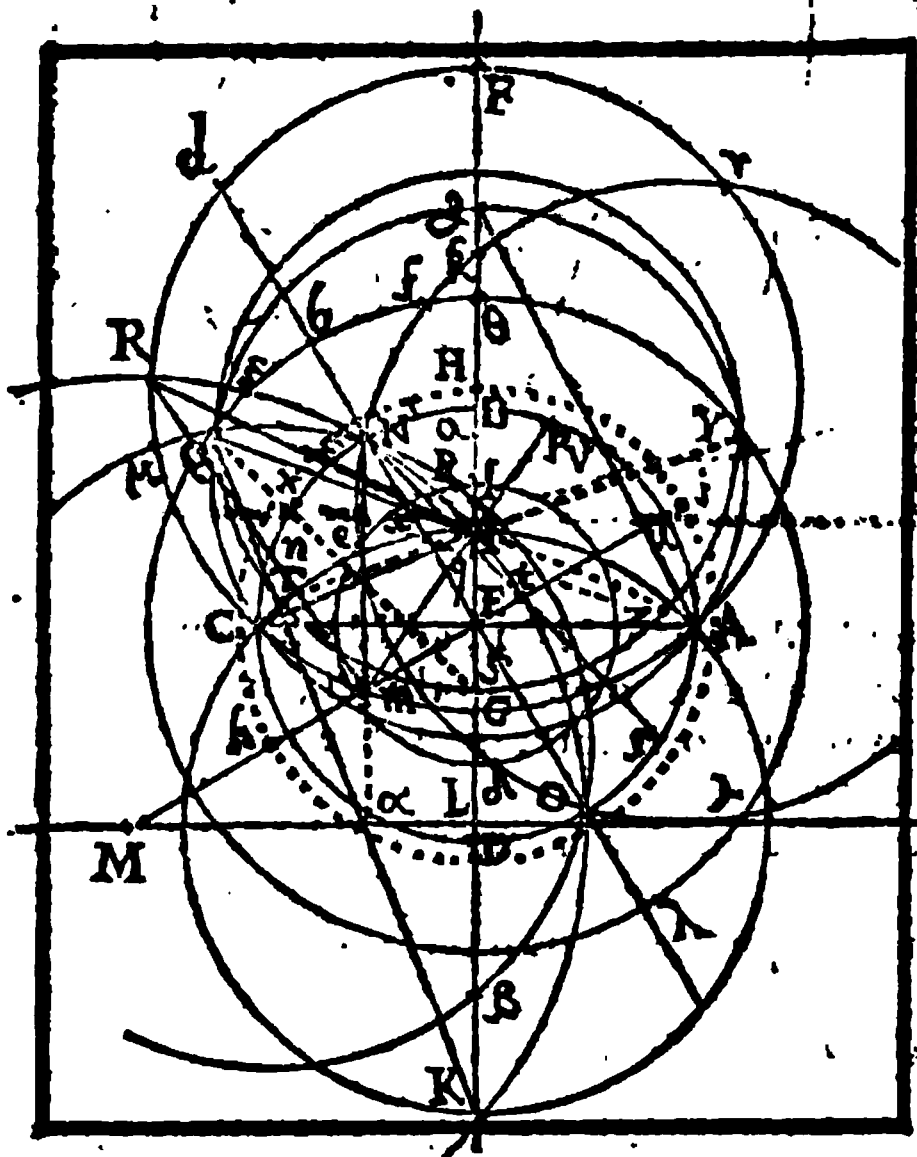
Et à Verticali primario ex parte orientali versus boream, vel ex parte occidentali versus austrum; & pro declinatione à meridie in occasum, vel à septentrione in ortum, sumatur declinatio à Verticali primario ex parte orientali versus austrum, vel ex parte occidentali versus boream: Aut datus circulus maximus ad Horizontem inclinatus etiam est; atque ita, inuenta eius declinatione à Verticali primario, inclinationeque ad Horizontem, ut lib. 1. Gnomonices propos. 23. declarauimus, describetur is circulus in Astrolabio, ut lib. superiore propos. 12. Num. 2. docuimus.

CANON XVIII.

DATI circuli in sphaera maximam inclinationem tum ad Meridianum, tum ad Aequatorem inuestigare.

1. **PRIOR** huius Canonis pars per sinus explicata est a nobis propos. 27. lib. 1. Gnomonices; eadem autem hic per Astrolabium ex illis, quae lib. 2. propos. 8. Num. 11. & propos. 15. scripsimus, absoluetur a nobis; posteriorem vero partem ex illis, quae propos. 8. Num. 22. demonstrauiamus, expediemus. Sit enim in eadem figura Canonis 16. maximus circulus positionem in sphaera notam ha-

Inclinatio dati
circuli maximi
scum habentis
notum in sphæ-
ra ad Meridianum,
qua ratione co-
gnoscatur.



bens descriptus in Astrolabio RNIOK, ex centro M, secans Meridianum in I, K, & Aequatorem in N, O. Igitur si recta IK, bifariam secetur, & ad rectos angulos per rectam ML, secantem datum circulum in O, (Volo enim eadem litteram O, pertinere & ad intersectionem circulorum QNO, & NO, cum Aequatore, & ad intersectionem rectae ML, cum circulo RIK.) & ex I, vel K, per O, intersectionem rectae ML, cum circulo RIK, recta emittatur; metietur arcus circuli AICK, ex I, per I, K, descripti, inter illam rectam, & rectam I, K, positus, magnitudinem anguli LIO, vel LKO, inclinationis dati circuli ad Meridianum. Aut si ex K, arcus circuli quolibet describatur intervallo, metietur eius arcus inter rectas ex K, per L, & O, emissas interceptus, semissem eiusdem anguli LKO, &c. Idemque facient rectae ex I, per L, & O, emissae, si ex I, ad quodlibet intervallo arcus circuli describatur. Nam & hae re-

metietur eius arcus inter rectas ex K, per L, & O, emissas interceptus, semissem eiusdem anguli LKO, &c. Idemque facient rectae ex I, per L, & O, emissae, si ex I, ad quodlibet intervallo arcus circuli describatur. Nam & hae re-

&c. ex

Et ex illo arcu semissem magnitudinis anguli LEO, auferent, &c. vt lib. 2. prop. 15. demonstratum est.

2. DE I N D E, si iuncta recta NO, quam in E, ad rectos angulos, bifariamque secet recta ME, secans datum circulum in t, & Aequatorem in u, egrediantur ex N, per t, u, rectae lineae, abscindant ea ex Aequatore arcum su, qui magnitudinem anguli tNu, inclinationis dati circuli ad Aequatorem, metitur.

3. Q V A N D O datus circulus ad Verticalem primum rectus est, hoc est, quando transit per communes sectiones Horizontis ac Meridiani, dabit complementum eius inclinationis ad Horizontem, per prop. 23. lib. 1. Gnomonices inuentae, inclinationem eiusdem ad Meridianum.

4. Q V A N D O autem datus circulus declinatione caret, ac proinde per polos Meridiani incedit, rectus erit ad Meridianum, nullamque habebit ad ipsum inclinationem.

5. Q V A N D O denique circulus datus ad Horizontem rectus est, hoc est, vnus est ex Verticalibus, dabit complementum declinationis ipsius à Verticali primario per prop. 23. lib. 1. Gnomonices inuentae, inclinationem eiusdem ad Meridianum.

Facile est obrem
li obliqui maxi-
mi, cuius seno
in sphaera cogi-
tus sit, ad Aequa-
torem quo pacto
reperiatur.

C A N O N XIX.

D A T O circulo maximo obliquo in sphaera, arcum Meridiani inter ipsum, & tam Horizontem, quam polum mundi, & verticem capitis, siue polum Horizontis, inclusum explorare.

P R O B L E M A hoc soluimus quoque prop. 28. lib. 1. Gnomonices, tum beneficio Ellipsis, tum per calculum sinuum. In eadem ergo figura Canonis 16. sit descriptus circulus maximus obliquus QLOß, indicans nimirum horam 16. ab occ. secansque Meridianum in l, ß, ita vt tam ßG, quam lF, arcus sit Meridiani inter datum circulum, & Horizontem quadrante minore cum KG, IF, quadrantes sint à polis Horizontis vsque ad eius circumferentiam: At lE, arcus eiusdem Meridiani inter datum circulum, & polum mundi E, quadrante quoque minor, cum EB, quadrans sit: Arcus denique ll, inter circulum datum, & verticem loci. Hi autem omnes arcus cognoscentur per arcus Aequatoris, qui inter rectas ex A, per terminos dictorum arcuum eductas intercipiuntur; cum hi arcus Aequatoris dictis arcibus Meridiani respondeant, vt lib. 2. prop. 1. Num. 6. demonstraui.

Arcum Meridia-
ni inter datum
circulum obli-
quum, cuius si-
nus in sphaera co-
gitatus sit, & tam
Horizontem, quam
polum mundi, &
polum Horizon-
tis inquirere.

C A N O N XX.

D A T O circulo maximo obliquo in sphaera, altitudinem poli supra ipsum deprehendere.

Adhuc enim po-
li supra datum
circulum maxi-
mam, cuius posi-
tio in sphaera sit
cognita, inquire-
re.

1. SOLVTVM etiam fuit hoc problema lib. 1. Gnomonices propos. 29. tum per Ellipsim, tum per sinuum supputationem. Sit igitur in eadem figura Canonis 16. maximus circulus obliquus, cuius situs cognitus sit in sphaera, descriptus RNIOK, cuius centrum M, & proprius Meridianus MEt; diameter autem Aequatoris NO, secet Mt, ad rectos angulos in centro E, quae omnino cadet in puncta N, O, cum circulus maximus RNIOK, per puncta extrema N, O, incedat, ut sub initium scholii propos. 5. lib. 2. demonstrauiamus. Ducto ergo radio Nt, secante Aequatorem in f, transibit vera diameter circuli maximi obliqui, quem representat RNIOK, per f. Igitur Of, arcus erit altitudinis poli supra propositum circulum maximum, ut ex ijs liquet, quae lib. 2. propos. 8. Num. 22. demonstrauiamus.

2. SIT rursum descriptus circulus maximus obliquus AgC, cuius situs cognitus sit in sphaera, nimirum ad Meridianum rectus, transiens per eius polos A, C, & ad Horizontem obliquus. Ducto radio A, g, secante Aequatorem in V, erit AV, arcus altitudinis poli supra ipsum, cum diameter eius vera transeat per V; propterea quod eius extremum V, in g, apparet.

SCHOLIUM.

Arcti circuli ma-
ximi obliqui situm
in sphaera habent
cognitum, inter ma-
ximū circulum,
qui per eius po-
los, & polos Ho-
rizontis ducitur,
& tam Meridia-
num proprium,
quam Meridianū
Horizontis posi-
tum inueniunt.

Arcti maximi
circuli per polos
Horizontis, & po-
los dati circuli
maximi obliqui
transiens inter
Horizontem, &
circulum horae g,
a mer. vel med.
noct. positus, qua
ratione cognosca-
tur.

Quot horae, &
quae existant su-
per utramque fa-
ciem circuli ma-
ximi obliqui, &
qua hora illumi-
nari incipiat. De
his quos ar-
cti parallelorū
circulus ille ma-
ximus abscindat.

1. NON aliter absoluemus plerumque alia problemata Gnomonices. Nam primum, si describatur datus circulus obliquus maximus in Astrolabio ex proprio situ cognito, & per eius polum, & polum Horizontis maximus circulus ducatur, statim apparebit arcus dati circuli obliqui inter circulum maximum per dictos polos ductum, & tam proprium Meridianum dati circuli, quam Meridianum Horizontis interpositus; cuius magnitudo per arcum Aequatoris exhibebitur, qui per rectas ex eius polo per extrema eiusdem puncta ductas abscinditur. Quem etiam arcum lib. 1. Gnomonices propos. 31. per sinuum supputationem inuestigauimus.

2. DEINDE mox conspicietur arcus circuli maximi, qui per polos dati circuli maximi obliqui situm in sphaera habentis cognitum, & per polos Horizontis ducitur, inter Horizontem & circulum horae 6. a mer. vel med. noct. quem in Astrolabio representat recta AC, interpositus; cuius quantitatem cognoscemus per arcum Aequatoris a rectis ex polo circuli per dictos polos transeuntis per extrema puncta dicti arcus emissis abscissum. Hunc arcum lib. 1. Gnomonices propos. 32. per sinus quoque inuestigauimus.

3. RVRSVS quolibet maximo circulo obliquo, cuius positio in sphaera non ignoretur, descripto in Astrolabio, reperiemus dicto citius arcum parallelorum Aequatoris ab eo abscissos, atque ex ijs mox cognoscemus, quot & quamam hora cuiusvis parallelus supra utramque faciem eiusdem circuli maximi existant, & denique qua hora Sol alterutram faciem incipiat illuminare. Quae res eximum usum habet in horologijs describendis, ut ex Gnomonica nostra liquet. Hanc enim ob causam in scholio propos. 40. lib. 3. Gnomonices per sinus indagauimus, quamam hora Sol in Aequatore positus ad propositum quemcumque Verticalem perueniat, hoc est, quantumnam arcum Aequatoris datus Verticalis abscindat: Item in scholio propos. 1. lib. 5. eiusdem Gnomonices per sinus, tum beneficio Ellipsis, perscrutati sumus, quantumnam arcus cuiuslibet parallelus Aequatoris a dato circulo maximo obliquo abscindantur, & qua hora a Sole alterutra eiusdem circuli facies incipiat, aut desinat illuminari: Idemque repetimus lib. 6. cap. 10. Sed ut appareat, quam expedite haec omnia ex descriptione nostri Astrolabij cognoscantur, sit exempli causa in antecedenti Astrolabio descriptus circulus horae quarta ab ortu rNγ, qui ad Horizontem inclinatus est, cum per eius polos non transeat, quippe

quippe qui Meridianum facit in k, inter I, polum Horizontis, & Horizontem ipsam ex parte australi. Secet autem dictus circulus tropicum γ , in f, γ ; Aequatorem in N, O; & tropicum γ , in e, d. Quia igitur facies superior, ac borealis circuli rN γ , à Sole illuminatur, cum circumferentias f θ γ , NAO, & P δ , percurrit, inferiorem vero & australem, dum peragrat arcus γ Qf, OCN, & si paralleli singuli in 24. horas distribuuntur, initio facto ab eorum intersectionibus cum Meridiano FK, si de horis à mer. ac med. noc. agitur, vel si hora ab occ. vel or. proponuntur, ab eorundem intersectionibus cum Horizonte ex parte occidentali, orientaliue; confestim hora conspiciuntur, qua supra utraque faciem circuli propositi contineantur, & qua hora facies utraque à Sole incipiat illuminari, &c. Ita vides dicti circuli faciem superiorem incipere illuminari hora 4. ab or. & hora 4. ab occ. cessare illuminari, ubicunque Sol existat in Zodiaco. Idem autem horis ante meridiem incipere illuminari, Solo existente in principio γ , quot hora in arcu f θ , continentur: eodem vero existente in Aequatore, quot hora in arcu BN, reperiuntur: eodem denique tropicum γ , describente, quot horas arcus l e, (sumpto puncto l, pro intersectione tropici γ , cum linea meridiana) complectitur, &c. cum Sol supra eum circulum oriatur in punctis f, N, e, occidat autem infra eundem in punctis γ , O, d. Idem in quouis alio circulo cernere licebit. Nam. v. g. supra faciem borealem Verticalis RIK, existant omnes hora tropici γ , reposita in arcu à puncto E, per Q, progrediente usque ad intersectionem tropici γ , cum dicto Verticali, qua intersectio fit inter puncta β , λ ; supra australem vero faciem hora arcus à puncto E, per θ , tendentis usque ad eandem intersectionem: & Sol in Aequatore existens videtur supra eiusdem dati Verticalis faciem australem in puncto N, hora 10. a med. noc. & 4. ab or. & 10. ab occ. occidesque in puncto O, hora 10. a mer. & 16. ab or. & 4. ab occ. atque in eodem puncto O, earundem horarum supra faciem borealem oriatur, occidesque in puncto N: adeo ut facies australis illustrari incipiat à Sole hora 10. a med. noc. & 4. ab or. & 16. ab occ. desinatque illuminari hora 10. a mer. & 16. ab or. & 4. ab occ. Borealis autem facies illustretur à fine hora 10. a mer. usque ad finem hora 10. a med. noc. &c.

4. POSTREMO nullo fere negotio inueniemus magnitudines angulorum, quos singulis in punctis Ecliptica cū Meridiano, Horizonte, & cum quolibet Verticali constituit: de quibus angulis multa scripserunt Ptolemaeus, Ioan. Regiom. Copernicus, & Geber Hispalensis. Nam si per datum punctum Ecliptica ex centro Astrolabij recta ducatur Meridianum referens, confestim apparebit angulus, quem hic Meridianus cum Ecliptica facit, cuius magnitudo per ea, qua lib. 2. propos. 15. tradita sunt, cognoscatur. Simili modo, si per gradum Solis in Ecliptica ex centro Astrolabij parallelus describatur secans Horizontem ex parte quidem orientali, si angulus orientalis, quē Ecliptica in eo gradu cum Horizonte facit, queratur, ex parte vero occidentali, si occidentalis: Deinde per illud punctum Horizontis Ecliptica describatur proprium situm habens; habebitur angulus, quem Ecliptica in dato gradu cum Horizonte efficit. Sed quia per idem punctum dua Ecliptica describi possunt, quarum quidem contra semper in parallelo per centrum Ecliptica, quam lib. 2. propos. 5. descripsimus, delineato existunt; ut ea describatur in proprio situ, considerandum eris, an punctum solstitiale, quod à dato puncto Ecliptica propius ab est, precedat ortum dati puncti, an vero subsequatur. Hoc enim observato, facile ex duabus Eclipticis ea describetur, qua proprium situm habeat. Hunc autem angulum cognoscemus etiam ex ijs, qua lib. 2. propos. 15. scripsimus. Denique si per datam horam à mer. vel med. noc. in Aequatore ducatur ex Astrolabij centro recta linea, quam secet parallelus Aequatoris per punctum Ecliptica, quod Sol possidet, descriptus, & per punctum sectionis Ecliptica delineetur in proprio situ, habita ratione proximi puncti tropici, ac tandem per idem sectionis punctum Verticalis circulus describatur, reperiemus per eandem propos. 15. lib. 2. quantitatem anguli, quem

Angulus, quem Ecliptica cū Meridiano, Horizonte, & Verticali per Solem quilibet hora ducto, constituit, inueniuntur.

II, quem hic Verticalis cum Ecliptica in eo sum constituit. Atque in hunc modum quolibet arcus, sine angulos circularum maximorum in sphaera investigabimus: ut perspicuum fiet ex sequenti Can. quem de arcibus horariis in quolibet maximo circulo proponimus, quod horum arcuum eximius sit usus in horologiorum descriptione.

C A N O N X X I.

A R C V S horarios in quouis circulo maximo perue-
stigare.

*Arcus horarius
in quouis circulo
maximo quid*

*Arcum horario-
rum in quouis
circulo maximo
invenio.*

1. **V O C A M V S** arcum horarium in quouis maximo circulo eum, qui inter quemcunque circulum horarium, & maximum circulum per polos mundi, & polos proprii Meridiani (instar circuli horæ 6. à mer. ac med. noc. in Horizonte) ductum includitur. Omnes autem arcus horarios horarum à mer. & med. noc. lib. 5. Gnomonices propos. 4. beneficio sinuum explorauimus. In Astrolabio ergo præcedenti Canonis 16. sit y. g. maximus circulus Horizontis AFCG, quem circulus horæ 10. à mer. & med. noc. dEλ, secet in d, circulus autem horæ 16. ab occ. in μ, & circulus horæ 4. ab or. in r. Et quoniam A, C, poli sunt Meridiani, referet recta AC, circulum horæ 6. à mer. ac med. noc. Igitur erit Cd, in Horizonte arcus horarius horæ 10. à mer. ac med. noc. orientalis: at Cμ, horæ 16. ab occ. orientalis quoque: Et denique Ar, horæ 4. ab or. occidentalis: quos omnes arcus cognoscemus per arcus Aequatoris à rectis ex I, polo Horizontis per extrema puncta illorum arcuum ductis abscissos. Nam rectæ IC, Id, si ducantur, intercipient in Aequatore arcum horario arcui Cd, æqualem, &c.

2. **D E I N D E** quia A, C, sunt quoque poli Meridiani ipsius Verticalis primarii AICK, ac proinde recta AC, refert quoque circulum horæ 6. à mer. ac med. noc. respectu Verticalis, tanquam Horizontis cuiuspiam; erunt arcus horarii in Verticali primario intercepti inter A, vel C, & intersectiones horariorum circularum cum eodem Verticali: quorum magnitudines cognoscuntur similiter per arcus Aequatoris à rectis ex G, polo Verticalis per extrema puncta ipsorum arcuum ductis abscissos.

3. **R V R S V S** cum recta Mu, sit proprius Meridianus Verticalis circuli RIK, & recta NO, circulus horæ 6. à mer. ac med. noc. si dictus Verticalis statuatur Horizon aliquis, erunt arcus horarii in eo Verticali intercepti inter N, vel O, & intersectiones circuli RIK, cum circulis horariis: quorum magnitudines determinabuntur in Aequatore per arcus, quos rectæ ex m, polo Verticalis RIK, per extremitates arcuum horariorum emissæ auferunt. Itaque arcus horarii horæ 10. à mer. vel med. noc. & horæ 16. ab occ. & 4. ab or. nihil sunt, cum hi tres circuli horarii secant Verticalem RIK, in N, polo proprii ipsius Meridiani.

4. **P R A E T E R E A** quoniam AC, est Meridianus Meridiani FK, cum per E, polum mundi, & A, C, polos Meridiani FK, incedat, suntque B, D, poli ipsius circuli AC, ac denique ipsemet Meridianus est instar circuli horæ 6. à mer. & med. noc. cum à suo Meridiano AC, sex horis absit; intercipientur in Meridiano FK, arcus horarii inter B, vel D, & puncta, in quibus horarii circuli Meridianum

ridianum FK, interfecant. Vt arcus omnium horarum à mer. vel med. noc. per quadrantem BE, repræsentabuntur, cum omnes illarum horarum circuli Meridianum FK, in E, secant. At vero arcus horæ 16. ab occ. erit Bl, borealis; horæ vero 4. ab or. Bk, australis, quibus arcubus æquales arcus in Aequatore intercipient rectæ ex A, polo Meridiani FK, per B, l, & B, k, emissæ.

5. POSTREMO quia Aequatoris Meridianus est FK, habens polos A, C, & AC, circulum horæ 6. à mer. vel med. noc. intercipientur in Aequatore arcus horarii inter C, vel A, & singulas horas Aequatoris: ut CN, erit arcus horæ. 10. à mer. vel med. nocte, & horæ tam 16. ab occ. quam 4. ab or.

S C H O L I V M.

1. BENEFICIO arcuum horariorum à mer. ac med. noc. describi possunt horologia earundem horarum in quolibet plano proposita, ut copiose tractatum est à nobis prop. 5. lib. 5. Gnomonices, ut supernacaneū sit illud hoc loco repetere. Quare hic solū paucis monebimus, quæ ratione horæ ab ortu & occasu per earundem horarum arcus horarios describenda sint. In plano igitur horologij ex loco styli circulus describatur Aequatori Astrolabij, in quo arcus horarij reperiuntur, æqualis, & in eo diameter ducatur perpendicularis ad propriam lineam meridianam, hoc est, ad lineam styli, ut communis sectio habeatur proprij Verticalis & plani horologij. Ab hac diametro numeratis arcubus horarijs in eam partem, in quam reperiuntur declinare in Astrolabio, ducantur per eorum extrema, & per locum styli rectæ lineæ, erunt hæc, parallela communibus sectionibus circulorum horariorum, & maximi circuli, cui horologium aquidistat. Nam si per stylum, & has communes sectiones ducti concipiantur Verticalis illius circuli maximi, abscindantur in circulo, quem in plano horologij descripsimus, arcus similes arcubus horarijs in eodem illo circulo maximo, sicutque in prædicto circulo plani horologij linea parallela communibus illis sectionibus in circulo maximo, cui horologium aquidistat, existentibus. Cum ergo per constructionem, in circulo, qui in plano horologij descriptus est, arcus sumpti sint similes arcubus horarijs in maximo circulo, cui horologium aquidistat, existentibus; erunt ducta illa recta ex loco styli per arcus horarios in eodem circulo horologij numeratos extensa, parallela illa, quas Verticales dicti per omnes sectiones horariorum circulorum, & circuli maximi, cui horologium aquidistat, transeunt efficiunt in horologij plano. Quoniam vero circuli horarij in horologij plano, & circulo maximo, cui parallelum est, communes etiam sectiones efficiunt parallelas; si in plano horologij reperiantur puncta in linea æquinoctiali, vel alibi, per quæ hora ab ortu & occasu ducenda sunt, (hoc est, per quæ ipsi circuli horarij ducuntur.) & per ea puncta rectis prædictis in circulo ex loco styli descripto per horarios arcus emissis parallela agantur, descripta erunt hora ab ortu, & occasu: cum recta illa ex loco styli per arcus horarios emissæ, communibus hisce sectionibus, id est, horarijs lineis, parallela sint; quandoquidem tam hæc, quam illa, ostensa sunt aquidistare communibus sectionibus horariorum circulorum in maximo circulo, cui horologium parallelum est, factis. In horis Astronomicis, quoniam omnes transeunt per centrum horologij, satis est per centrum horologij educere lineas parallelas communibus sectionibus circulorum horarum à mer. vel med. noc. & circuli maximi, cui horologium aquidistat: quales sunt rectæ ex centro horologij per arcus horarios in circulo ex eodem centro horologij descripto emissæ; ut factum à nobis est propositione 5. lib. 5. Gnomonices.

2. ITAQUE si in Astrolabio omnes circuli horarij descripti sint, illico apparent arcus horarij in dato circulo obliquo, quorū omnium magnitudines æquales sunt, (quod

Hororum descriptio in quocumque plano, bene facta æquum horarium.

a 10. r.
Theod.
b 16. unde.

c 16. unde.

d 9. unde.

(quod ad numerum graduum attinet,) arcibus Aequatoris, quos recta ex polo dati circuli obliqui per extrema puncta arcuum horariorum emissa abscindunt.

3. *I* N Canonis porro diximus, arcus horarios interiectos esse inter horarium quemcumque circulum, & circulum, qui per polos mundi, & polos proprii Meridiani, instigat circuli hora 6. à mer. vel med. noc. ducitur, non autem inter Verticalem primarium proprium, qui tamen per eosdem polos Meridiani proprii incedit: quia in horologijs describendis arcus horarum à mer. vel med. noc. computantur, à communi sectione plani horologii, & illius circuli, qui vices circuli hora 6. à mer. vel med. noc. gerit in circulo maximo, cui horologium aequidistat; Arcus tamen horarum ab or. & occ. numerantur à communi sectione plani horologii, & Verticalis proprii & primarij. Quod si complementa arcuum horariorum accipiantur, numeranda ea erunt tam pro horis ab or. vel occ. quam à mer. vel med. noc. à linea propria meridiana, in qua videlicet stylus collocatur.

arcus horarios
pro horis à mer.
& med. noc. sap-
putare.

4. *Q*UONIAM vero lib. 5. Gnomonices propos. 4. duabus operationibus arcus horarios horarum à mer. & med. noc. per sinus supputauimus, reperiemus nunc eosdem per solam unam operationem, hoc modo. Cum triangulum semper fiat rectangulum ex arcu Meridiani proprii altitudinem poli viciniori supra datum circulum maximum metientis, & ex arcu circuli horarij ab eodem viciniori polo usque ad circulum datum maximum, atque ex arcu circuli dati maximi inter Meridianum proprium, & circulum horarium; qui arcus complementum est arcus horarij quasi sit. Si ergo per 1. modum problematis 11. triang. sphar. ultimi Lemmatis, Fiat ut sinus totus ad sinum arcus Meridiani altitudinis poli, ita tangens anguli, quem circulus horarius cum Meridiano facit in polo, ad aliud; reperietur tangens arcus circuli maximi dati inter Meridianum, & horarium circulum inclusum, &c.

C A N O N XXII.

OMNIA Problemata triangulorum sphaericorum absque numerorum auxilio explicare.

LA T I S S I M E patet huius Canonis usus. In eo enim angulorum, laterumque omnium triangulorum sphaericorum magnitudines Geometrice per arcus Aequatoris inuestigabimus, atque adeo omnia problemata, quae per laboriosum eiusmodi triangulorum calculum explicari solent, mira facilitate ex descriptione duorum, triumue duntaxat circulorum Astrolabii expediemus: quae res non paucis haecenus visa est incredibilis. Totum autem hoc negotium in constructione triangulorum sphaericorum consistit, ut apparebit. Progre- diemur autem eo ordine, quem in Lemmate 53. lib. 1. obseruauimus. Et quamuis in prioribus 16. problematibus trianguli sphaerici rectanguli vel solum angulus, vel solum latus, vel sola denique basis, per sinus, ex duobus datis soleat inuestigari: nos tamen per Astrolabium reliqua duo, quae non dantur, hic quoque in quolibet triangulo simul explorabimus. In triangulo igitur sphaerico rectangulo haec, quae sequuntur, ex datis quibusdam à nobis inuestigabuntur.

I. A N G V L V S

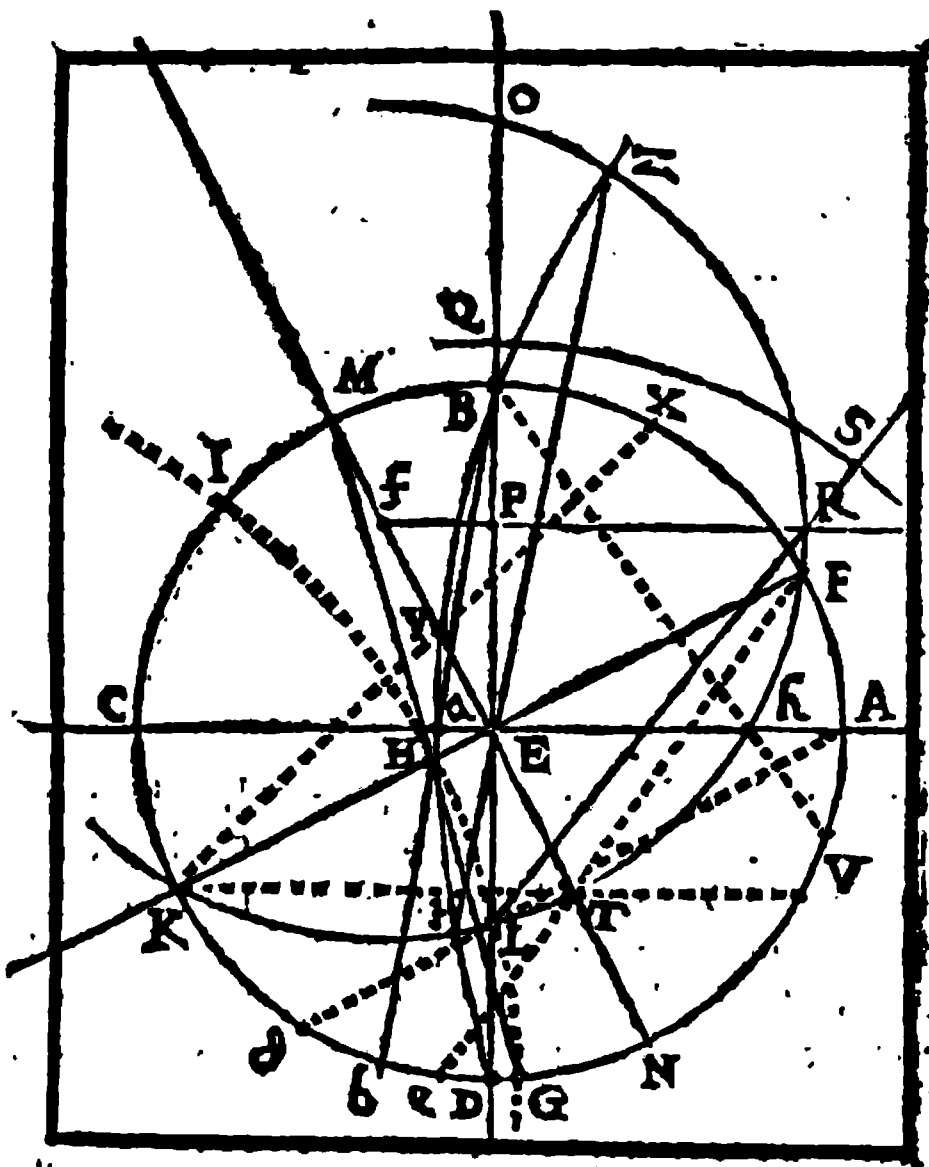
C V M altero angulo, & latere, quæ non dantur.

Probl. 1.

E X base, & latere, quod angulo quæsito opponitur.

Angulum cū rectis
quis, ex data ba-
se, & latere quod
angulo quæsito
opponitur, inter
figare.

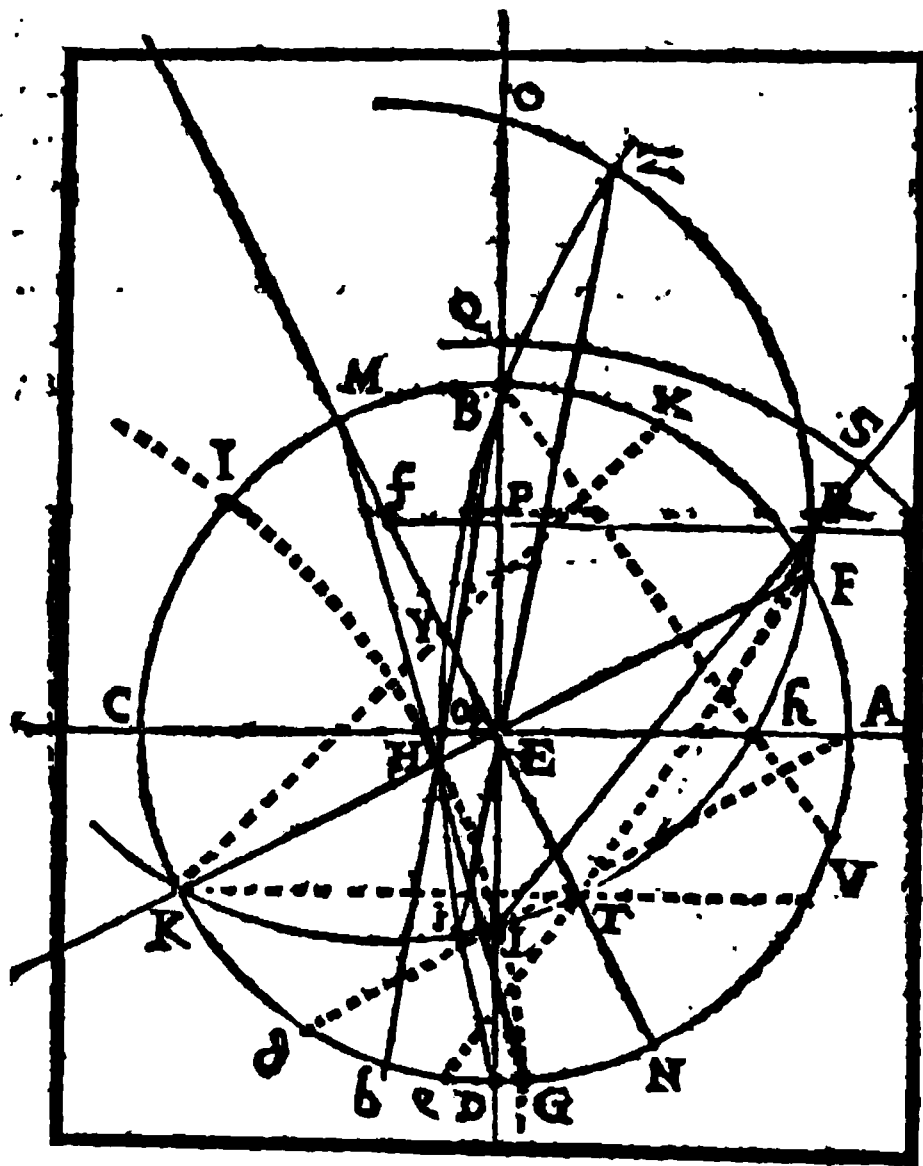
SIT in Astrolabio Aequator ABCD, circa centrum E, cum duabus diametris BD, AC, sese ad rectos angulos secantibus. Numeretur latus datum a puncto B, usque ad F; & basis à puncto F, usque ad G. Sumptis autem arcibus BM, CK, DN, æqualibus arcui AF, iungantur diametri FK, MN, sese quoque ad angulos rectos secantes, cum quadrantes sint FM, MK, KN, NF. In eam namque partem accipiendi sunt arcus BM, CK, DN; in quam arcus AF, vergit, ut dicti quadrantes efficiantur. Deinde iuncta recta MG, secantē rectam FK, in H, sumatur arcui NG, æqualis arcus MI, ac per tria puncta G, H, I, circulus describatur, (cuius centrum erit in recta FK, extensa, indicabiturque à rectis Aequatorem in G, I, tangentibus, hoc est, a rectis, quæ ad iunctas semidiametros EG, EI, perpendiculares sunt, ut propof. 7. lib. 2. ostensum est) secans rectam BD, in L, intra Aequatorem, qui parallelus erit maximi circuli MEN, polos habentis F, K, cum æqualiter ab hoc circulo MEN, recedat; propterea quod arcus EH, æqualis est arcui NG, ut ex iis constat, quæ lib. 2. propof. 1. Num. 5. & 6. demonstraui-
& arcus MI, arcui NG, sumptus fuit æqualis. Immo ex iis, quæ lib. 2. propof. 18. Num. 5. scripsimus, liquet etiam GHI, parallelum esse maximi circuli MEN. Denique per tria puncta F, L, K, circulus, cuius centrum f, est in recta MN, describatur: FLK, secans EB, productam in O. Erit igitur triangulum sphericum rectangulum BFL, id, quod proponitur, cum angulus FBL, rectus sit, & datum latus BF, basisque data FL; quod arcus FL, FG, ex polo F, cadentes in parallelum GHI, æquales fiat; Cuius quidem angulum quæsitum FLB, cui datum latus BF, opponitur, sic inuestigabimus per ea, quæ lib. 2. propof. 15. Num. 3. demonstrata sunt. Secta recta LO, bifariam, & ad angulos rectos per lineam PR, secantem circulum LFO, in R, metietur arcus RO, magnitu-
V u u u



3. 1. 1. 1.

gnitudinem anguli quæſiti FLB. Et ſi ex angulo L, arcus quocunque intervallo deſcribatur QS, quem recta LR, ſecat in S, metietur arcus QS, ſemiſſem anguli eiufdem FLB, ac proinde arcus QS, duplicatus totum angulum metietur. Quod ſi punctum ſectionis O, nimis procul diſtet, ſatis erit ex f, centro circuli KLF, ad LB, perpendicularem ducere, ſecantem circulum KLF, in R. Hæc enim ſecat rectam LO, biſariam. Vel ſine centro f, ſic agemus. Inuento centro P, trium punctorum A, L, C, excitetur PR, ad BD, perpendicularis. Erit enim rurfus P, punctum medium rectæ LO, cum circulus maximus per A, L, C, deſcriptus tranſeat per O, punctum ipſi L, oppoſitum. Quare arcus QS, circuli ex L, deſcripti inter rectas LQ, LR, poſitus, ſemiſſem anguli BLF, metietur. Ex ſi per L, circulus, ut libet, deſcribatur, metietur eiſ arcus inter eaſdem rectas totum angulum. Quæ omnia demonſtrata ſunt ad finem Num. 2. propoſitionis 15. lib. 2.

I M M O & ipſemet arcus LR, eundem quæſitum angulum BLF, metietur, ut Num. 3. eiufdem prop. 15. lib. 2. demonſtravimus.



I A M vero eadem ratione alter angulus BFL, non datus invenietur. Ducto enim radio FT, ſecante Aequatorem in e, metietur arcus Me, angulum BFL, cum eiſ arcus ſit MT, cui æqualis eſt arcus Me, ut oſtenſum eſt lib. 2. propoſ. 1.

DENIQUE reliquum latus non datum BL, officiatur notum per arcum Aequatoris, quem rectæ ex A, polo circuli BED, per puncta B, L, extenſæ interſeſcunt, cuiusmodi direct arcus Bg, ut ex eadem propoſ. 1. lib. 2. maniſeſtum eſt.

QVOD ſi ducta diametro FK, ex puncto extremo lateris dati BF, quam ad rectos angulos ſecat diameter MN, circulum maximum referent per mundi polos ductum, cuius poli F, K, parallelus GHI, maximi huius circuli MN, per extremum punctum G, baſis datæ FG, deſcriptus non ſecet diametrum BD, intra Aequatorem, impoſſibile erit problema, quia tunc ex F, ad BD, deduci non poterit arcus circuli maximi baſi FG, æqualis, qualis fuit FL, arcus uſque ad parallelum GHI, demiffus, auferent latus BL, ſemiceſculo minus, ut ratio poſtulat. Itaque quando latus datum BF, quadrante minus eſt, baſis proponi debet maior ipſo latere: (propterea quod per propoſ. 34. noſtrarum triang. ſphær. angulus lateri dato oppoſitus, acutus eſt, ideoque per propoſ. 11. eorundem triang. ſphær. latus datum minus eſt baſe, quæ angulo recto opponitur) Ita tamen, ut baſis cum latere ſemiceſculo minorem arcum conſtituat.

Alitnat, qualis fuit basis FG. Nam si punctum G, esset ultra D, parallelus GH, rectam BD, non secaret: Quando autem latus datum quadrante maius est, basis debet proponi minor ipso latere: (propterea quod per propof. 34. nostrorum triang. sphær. angulus lateri dato tunc oppositus, obtusus est, ac proinde per propof. 11. eorundem triáng. sph. latus datú minus est base, quæ angulo recto opponitur:) ita tamen, ut basis maior sit complemento lateris dati ad semicirculum. Ut si datum latus sit BN, basis maior esse debet arcu ND, alias parallelus maximi circuli FK, secantis diametrum NM, ab extremo puncto dati lateris ductam ad angulos rectos, descriptus per extremum punctum basis, non secaret BD, intra Aequatorem. Verum hac cautione opus non est, cum triangula sphærica in operatione ponantur eiusmodi, quæ vere, & re ipsa in superficie sphæricæ existant. Quod etiam in problematibus, quæ sequuntur, intelligendum est.

II. A N G V L V S.

Cum altero angulo, & latere, quæ non sunt data.

Probl. 2.

EX base, & latere, quod angulo quæsito adiacet.

CONSTRVATVR ex datis triangulum sphæricum BFL, ut in præcedente problemate, in quo angulus BFL, cui datum latus BF, adiacet, quærendus proponitur. Quoniam arcus TK, angulum KFL, metitur, ut lib. 2. propof. 15. Num. 3. demonstratum est; si angulo hnic addatur rectus angulus KEM, notus evadet totus angulus BFL, quæsitus. Quod si ex F, per M, recta ducatur, donec circumulum FTK, productum secet, dabit arcus eiusdem circuli inter eam rectam, & punctum T, interceptus, quantitatem totius anguli BFL, ut lib. 2. propof. 15. Num. 2. demonstravimus. At si ex F, circulus quolibet intervallo describatur, metietur eius arcus inter rectas FT, FM, positus semissem eiusdem anguli. Immo & arcus Aequatoris Me, eundem angulum metitur.

Angulum est reliquis ex base data, & latere, quod quæsito angulo adiacet, reperire.

ALTER angulus non datus BLF, cognoscetur, ut in præcedenti problemate, nimirum vel per arcum LR, vel per arcum QS, duplicatum, &c.

RELIQVVM autem latus BL, reperietur hic etiam per arcum Bg, quem recta AL, ex Aequatore aufert, ut in problemate antecedente.

Probl. 3.

III. A N G V L V S.

Cum duobus lateribus, quæ non dantur hoc loco.

EX base & altero angulo non recto.

NVMERATA base ex B, versus C, usque ad g, ductoque radio visuali Ag, secante BD, in L, erit BL, basis propositi trianguli, cum tot gradus in arcu BL, contineantur, quot in Bg, ut lib. 2. propof. 1. demonstratum est. Deinde in L, constituatur angulus datus per propof. 16. lib. 2. hoc modo. In recta LB, inuenito puncto O, ipsi L, opposito, secetur LO, in P, bifariam, & ad rectos angulos per

Angulum cum aliis ex data base.

Vuuu 2 rectam

rectam PR. Aut si punctum O, nimis remotum sit, inueniatur P, centrum trium punctorum A, L, C, (Hoc enim erit in medio duorum punctorum L, O, cum circulus per A, L, C, ex P, descriptus sit maximus, ac proinde per O, punctum oppositum transeat.) & in P, ad BL, perpendicularis excitetur PR. Descripto autem ex L, circulo quantocunque QS, numeretur in eo semissis dati anguli à puncto Q, usque ad S; vel certe, (si in eo minuta contineantur numero imparia) totus angulus numeretur, & arcus numerati semissis accipiatur QS. Ducta namque recta LS, secante PR, in R, si per tria puncta L, R, O, vel per duo L, R, si O, sit nimis remotum, circulus maximus describatur LRO, (cum per puncta opposita transeat) centrum f, habens in recta PR; erit angulus BLF, dato angulo equalis, cum arcus QS, eius semissem metiatur, vt propof. 15. lib. 2. Num. 2. ostendimus.

a 15. 1.
Theod.

I A M ducta ex f, centro per E, centrum Astrolabij recta MN, quam diameter FK, ad rectos secabit angulos, si erratum non est, emittatur radius KT, secans Aequatorem in V, & quadrans sumatur VX. Recta enim KX, secabit f E, in Y, polo circuli maximi LRO, vt lib. 2. propof. 8. Num. 17. monstrauimus. Si igitur per tria puncta D, Y, B, ex centro in recta EA, inuento circulus describatur secans LRO, in Z, qui maximus erit, cum per puncta opposita D, B, ducatur, erit angulus BZL, rectus, quod circulus maximus DYB, per Y, polum maximi circuli LRO, transeat: ac proinde triangulum rectangulum propositum erit BZL, cum BL, sit basis data opposita recto angulo Z, & angulus non rectus datus BLZ. Angulus ergo alter non rectus LBZ, ita inuenietur. Ducta recta Ba, per a, punctum intersectionis circuli ZBD, cum recta AC, secans Aequatorem in b, erit Db, magnitudo anguli aBE, vt constet ex iis, quæ propof. 15. lib. 2. ostendimus: qui si ex duobus rectis auferatur, quibus duo anguli aBE, EBZ, æquales sunt, ex propof. 5. nostrorum triang. sphær. reliquus fiet quæsitus angulus LBZ, qui totus hoc etiam modo reperietur, quando circulus DBZ, commode totus describi potest, vt rectam EA, intersecet. Ducatur recta ex B, per intersectionem circuli DBZ, cum recta EA. Tam enim arcus Aequatoris, quam circuli DBZ, inter hanc rectam, & diametrum BD, versus D, interceptus, vel etiam arcus circuli DBZ, inter B, & eandem rectam positus, quæsitum angulum LBZ, metietur, vt ex iis, quæ propof. 16. lib. 2. Num. 3. demonstrauimus, liquet.

I A M vero latus LRZ, æquale erit arcui Aequatoris, quem rectæ ex Y, polo circuli KFZ, per puncta L, Z, emittæ auferunt.

E A D E M Q V E ratione alterum latus BZ, indicabit arcus Aequatoris a rectis ex h, polo circuli DBZ, per B, Z, eductis abscissus. Polus aut h, erit in intersectione circuli KFZ, cum recta AC. Cum enim maximus circulus DBZ, transeat per Y, B, polos maximorum circulorum KFZ, CA; transibunt hi vicissim per illius polos, ex scholio propof. 15. lib. 1. Theod. ac proinde punctum h, polus erit circuli DBZ: qui etiam reperietur, si radius emittatur ex B, per a, secans Aequatorem in b, & quadrans sumatur bV. Radius namque BV, rectam AC, in h, polo quæsito interfecabit, vt propof. 8. Num. 17. lib. 2. ostensum est.

Q V O D si detur basis DL, quadrante minor, & eadem fiant, constituetur et altera parte triangulum propositum DLi, cum angulus DLi, sit æqualis angulo BLF, ad verticem, &c.

IIII. A N G V L V S.

Probl. 4.

Cum latere, ac base, quę hic non dantur.

EX latere, quod angulo quęsito opponitur, & altero angulo non recto.

SIT latus datum BF; & in F, cū eo constituatur angulus dato angulo æquālis, per propof. 16. lib. 2. hoc modo. Ducta diametro FK, quam ad angulos rectos secet diameter MN, numeretur gradus dati anguli a puncto M, vsque ad e, ductaque recta Fe, secante MN, in T, describatur per tria puncta F, T, K, ex centro F, in recta MN, existente, circulus PTK, qui maximus erit, cum per opposita puncta F, K, incedat. Secet autem hic circulus rectam BD, in L; eritque datus angulus BFL, cum ejus arcus sit Me; ac proinde triangulum sphericum BLF, erit id, quod quęritur, habens nimirum angulum LBF, rectum, latusque datum BF, una cum non recto angulo LFB, dato. Angulus igitur BLF, dato lateri oppositus, inuenietur, vt in 1. problemate. Secta namque recta LO, bifariam, & ad angulos rectos per rectam PR, metietur arcus RO, vel LR, angulum quęsitum BLF. Aut si ex f, centro circuli KTF, ad LB, perpendicularis excutatur, & ex L, descripto circulo QS, quantocunque, recta ducatur LR, metietur arcus QS, semissem eiusdem anguli, &c.

Angulum cum reliquis, ex dato latere, quod et opponitur, & altero angulo non recto inquire.

L A T V S autem BL, cognoscetur ex Aequatoris arcu Bg, quę recta AL, abscindit.

A T vero basem FL, exhibebit arcus Aequatoris FG, qui a recta ex Y, polo circuli FLK, per L, emissa auferatur.

V. A N G V L V S.

Probl. 5.

Cum base, & altero latere non dato

EX latere, quod angulo quęsito adiacet, & altero angulo non recto: dummodo constet, num quęsitus angulus maior sit recto, minorue; vel an bas, aut alterum latus non datum quadrante maius sit, minusue.

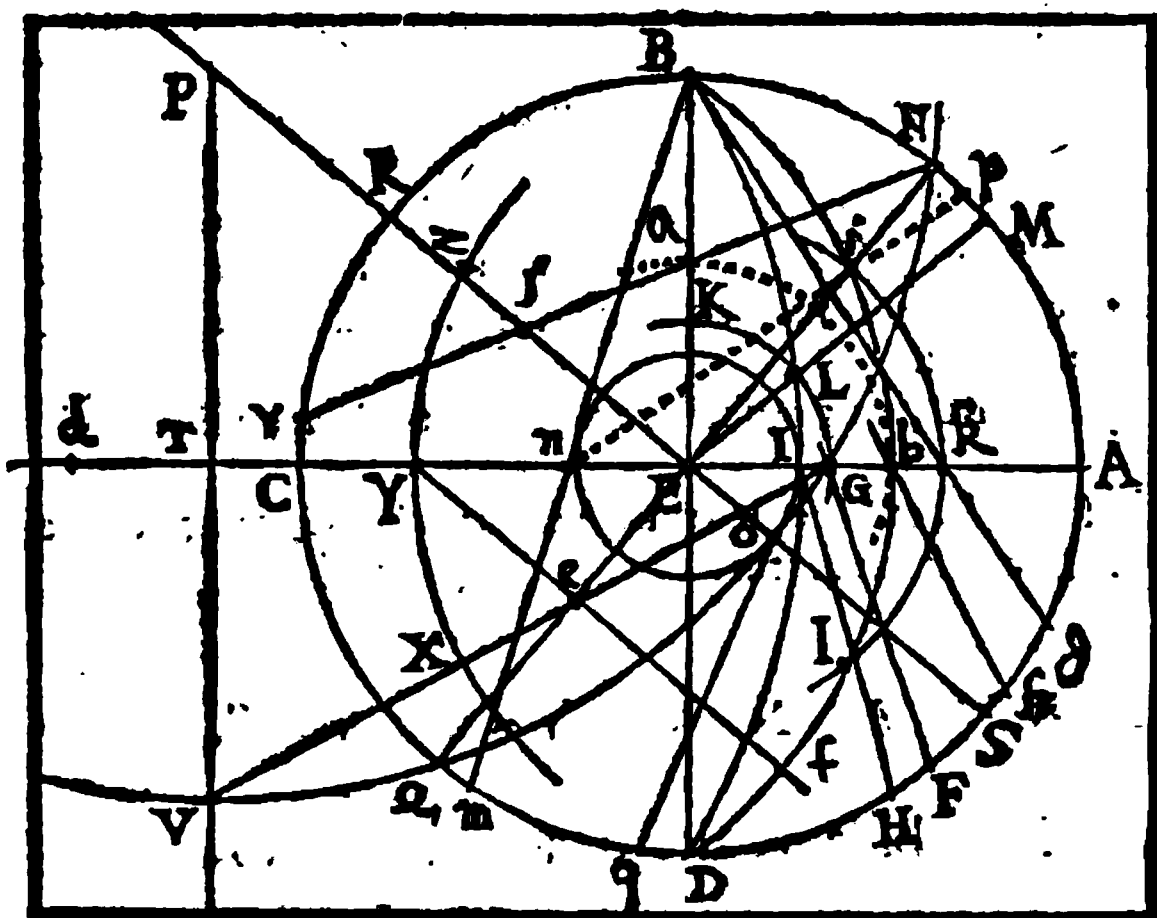
SIT rursus A centro E, ad angulos rectos ad F, iungaturque recta, vt propof. 1. lib. 2. do a puncto A, vsque ad I, æqualis arcui / gulus æquus sit, vt et a B, I, D, centrum posita B, D, transea arcus AI, vel AH. I

Angulum cum reliquis, ex dato latere, quod angulo quęsito adiacet, & altero angulo non recto inquire.

secans

secans circulum BID , in L , & emissa recta EL , secante Aequatorem in M , sumatur arcui AM , æqualis arcus BN . Ducta autem diametro NQ , secet eam ad rectos angulos RS , quod fiet facile, si arcibus BN , DQ , æquales sumantur arcus AS , CR , quod hoc modo efficiantur quatuor quadrantes NS , SQ , QR , RN . Descripto iam per tria puncta N , G , Q , circulo NGQ , qui maximus est, cum per opposita puncta N , Q , transeat, habetque centrum P , in recta ER , tantum distans ab E , quantum centrum d , circuli BID , ab eodem centro E , abest, propterea quod, ut infra ostendemus, duo circuli BID , NGQ , eundem parallelum tangunt; erit AGN , vel CGQ , triangulum propositum. Quoniam enim arcus AM , BN , æquales sunt; estque AM , per scholium propof. 22. lib. 3. Eucl. arcui GL , similis, erit quoque BN , eidem GL , similis. Igitur circuli maximi BID , NGQ , auferentes ex parallelis GK , AB , arcus similes, & per polum E , non transeuntes, tangent eundem parallelum, eum videlicet, qui ex E , per I , describitur, cum BID , eum tangat in L , ex scholio propof. 13. lib. 3. Eucl. ac proinde ex

§ 16. 2.
Theod.



scholio propof. 11. lib. 2. Theod. æqualiter ad maximum parallelorum $ABCD$, inclinabuntur, hoc est, anguli ABI , ANG , æquales erunt. quod ex eo etiam constat, quod eorum arcus AI , SO , æquales sunt. Cum ergo ABI , dato angulo sit æqualis, erit etiam ANG , dato angulo æqualis, qui quidem dato lateri AG , opponitur. Itaque si constet, quæsitum angulum ad G , esse acutum, accipendum est triangulum ANG ; si vero quæsitum angulum ad G , constet esse obtusum, sumendum est triangulum AGQ , &c. Angulum vero quæsitum ita cognoscemus, Ex P , centro circuli NGQ , ad AC , perpendicularis demittatur PT , secans eundem circulum in V . Arcus enim GQV , angulum CGQ , ideoque & angulum AGN , trianguli AGN , metietur, ut lib. 2. propof. 15. Num. 3. ostendimus, qui angulus ex duobus rectis subducitur angulum AGQ , reliquum faciet in triangulo AQG . Idem angulus CGQ , habebitur, si ex G , arcus quæsitumque XZ , describatur secans GC , in Y . Nam arcus XY , semissem anguli CGQ

CGQ, & duplus arcus **XZ**, totum angulum metietur.

Q V O D si datum latus sit quadrante maius, ac proinde angulus oppositus datus obtusus, minor tamen ipso latere, ut demonstrabitur, numeretur datum latus à puncto **C**, usque ad **F**, emittaturque radius **BF**, secans **AC**, in **G**, ut latus datum sit **CG**. Numeretur quoque quantitas dati anguli obtusi à puncto **C**, usque ad **H**, & radius emittatur **BH**, secans **AC**, in **I**, ut **CI**, arcus sit dati anguli. Descripto igitur per tria puncta **B**, **I**, **D**, ex centro **d**, in recta **AC**, existente, circulo **BID**, erit **CBi**, angulus dato angulo æqualis. Hunc circulum parallelus **GK**, secet in **L**; emissaque semidiametro **ELM**, accipiaturs arcui **AM**, æqualis arcus **BN**, ac per tria puncta **N**, **G**, **Q**, circulus describatur, ut prius: eritque rursum angulus **GNC**, angulo **GBC**, æqualis: quod probabitur, ut prius. Igitur si constet, angulum quæsitum ad **G**, adiacentem dato lateri **CG**, esse obtusum, erit propositum triangulum **CGN**. Nam si acutus est, oblatum triangulum erit **CGQ**. Angulus porro quæsitus **CGQ**, cognoscetur per arcum **GV**, ut prius, quo detracto ex semicirculo, relinquetur angulus **CGN**. &c.

EX constructione liquido constat, quando datum latus minus est quadrante, angulum oppositum datum esse acutum, maiorem tamen ipso latere dato; quando autem datum latus æquale est quadrante, angulum datum oppositum esse obtusum, minorem tamen dato latere. Quoniam enim per theorema 4. scholii propos. 21. lib. 2. Theod. arcus **GA**, minor est arcu **GN**, erit per propos. 11. nostrorum triang. sphær. angulus **ANG**, in triangulo **AGN**, minor angulo recto **A**, hoc est, acutus, ideoque **GNC**, obtusus. Eadẽ ratione in triangulo **AGQ**, erit angulus **GQA**, minor recto **A**, quod per idem theor. 4. dicti scholii, arcus **GA**, minor sit arcu **GQ**, &c. Angulum autem datum lateri **AG**, oppositum, maiorem esse latere **AG**, qualis fuit angulus **ABi**, liquet. Nam si esset minor, cuiusmodi est angulus **ABb**, cum circulus **BbD**, parallelum **ab**, tangat in **b**, tangeret circulus **NGQ**, faciens angulum **ANG**, ipsi **ABb**, æqualem, eundem parallelum **ab**; quia circuli **BbD**, **NGQ**, propter æquales angulos ad **B**, **N**, æqualiter ad Aequatorem inclinati sunt, &c. quod est absurdum, cum **NGQ**, parallelum **ab**, secet. Hinc efficitur, obtusum datum angulum oppositum lateri dato **CG**, minorem esse ipso latere **CG**, qualis fuit angulus **GNC**. Nam si esset maior, cuiusmodi est **CBb**, tangeret circulus **NGQ**, iterum parallelum **ab**, quem circulus **BbD**, tangit. quod absurdum est. Sed de angulis trianguli sphærici tam rectanguli, quam non rectanguli, plura demonstrabimus in scholio huius Canonis.

CONSTAT quoque, si, constructo angulo **ABi**, dato angulo æquali, per punctum **G**, describatur ex propos. 20. lib. 2. maximus circulus **NGQ**, tangens eundem parallelum **IO**, quem circulus **BID**, tangit, constructum quoque esse triangulum propositum. Nam ex Theor. 1. propos. 21. lib. 2. Theod. circuli **BID**, **NGQ**, æqualiter inclinati erant ad Aequatorem, hoc, est, anguli **ABi**, **ANG**, æquales erunt, &c.

Alia solutio problematis.

FACILIS idem problema solvemus hoc modo. Sit **Ah**, magnitudo anguli dati, ductoque radio **Bh**, secante **AC**, in **b**: erit **Ab**, arcui **Ah**, æqualis. Descripto ergo circulo **BbD**, per tria puncta **B**, **b**, **D**, centrum **Y**, habente in recta **AC**, erit **ABb**, angulus datus. Deinde sit arcus **Ag**, dato lateri æqualis, & primum quadrante minor, ducaturque radius **Bg**, secans **AC**, in **k**, ut **Ak**, sit etiam arcus dato lateri æqualis. Descripto autem parallelo Aequatoris per **k**, secante circulum **BbD**, in **i**, ducatur recta **Bi**, secans Aequatorem in **N**: Eritque triangulum propositum **BiN**, vel **DiN**; cum angulus ad **N**, sit rectus, & Theod.

Facilior solutio problematis.

latus

latus Ni, datum, (quippe cum æquale sit ipsi Ak, ideoque & arcui Ag.) oppositumque dato angulo NBi, vel NDi. Igitur si constet, quæsitum angulum i, esse acutum, accipiendum est triangulum BiN. Cum enim omnes tres arcus sint quadrante minores, erunt per propof. 28. nostrorum triang. sphær. duo anguli B, i, acuti: Si autem constet, angulum quæsitum esse obtusum, sumendum est triangulum DiN. Iam si ex Y, centro circuli BbD, ad iE. protractam perpendicularis demittatur Ye, secans circulum in f, dabit arcus if, quantitatem anguli acuti BiN, vt lib. 2. propof. 15. Num. 3. ostensum est; quo ablato ex semicirculo, obtusus quoque DiN, notus fiet.

Q V O D si latus datum fit quadrante maius, illudque numeretur ex C, vsque ad g, dabit ductus radius Bg, arcum Ck, eidem lateri æqualem. Numerato quoque angulo dato ex C, vsque ad h, ductoque radio Bh, secante AC, in b, si per B, b, D, circulus describatur, erit datus angulus obtusus CBb. Descripto ergo per k, parallelo secante circulum BbD, in i, & per i, atque E, recta extenda-

ur iEQ, erit propositum triangulum vel BQi, si nimirum quæsitus angulus est obtusus, vel DQi, si acutus: propterea quod angulus ad Q, rectus est, & latit iQ, dato angulo IBQ, vel iDQ, oppositum, æquale ipsi Ck, hoc est, arcui Cg. Angulus ad i, inuenietur, vt prius.

EX his etiam liquet, angulum datum dato lateri oppositum debere esse maiorem ipso latere dato, & acutum, quando latus datum quadrante minus est; minorem vero ipso latere dato, & obtusum, quando datum latus maius est quadrante. Ostensum enim est angulum NB_i , vel ND_i , esse acutum, ideoque QB_i , vel QD_i , obtusum. Et nisi Ab , arcus anguli dati acuti maior esset latere dato Ak , vel Cb , arcus dati anguli obtusi minor esset latere Ck , non secaret parallelus circulum BbD , ac proinde problema solui non posset.

I A M

I A M vero basis GN, nota fiet per arcum Aequatoris, quem rectae ex polo circuli NOQ, per puncta N, G,eductae abscindant: qui polus ita inuenietur. Ducta recta NOq, sumatur quadrans qr. Nam recta Nr, rectam PS, in f, quaesito polo secabit.

L A T V S autem, reliquum AN, per se notum est, cum sit arcus Aequatoris. Eadem prorsus ratio est in aliis triangulis AGQ, CGN, CGQ, &c.

V I . A N G V L V S .

Cum base, & altero angulo non recto, quae data non sunt.

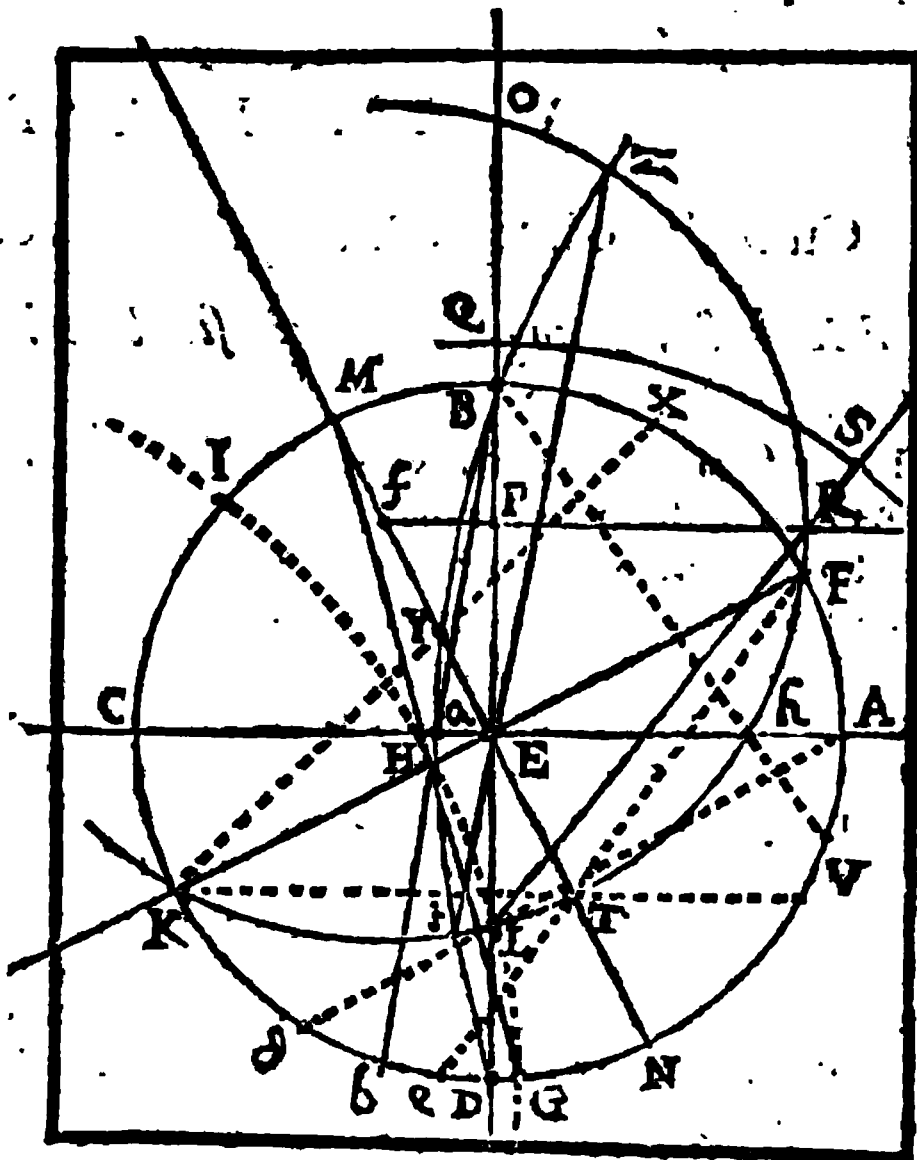
Probl. 6.

EX utroque latere circa angulum rectum.

I N figura primi problematis circa angulum rectum ABE, sit vnum latus datum BF, & alterum BL, quod reperietur, si numeretur ex B, vsque ad g, radiusque emittatur Ag, secans BD, in L. Nam arcus Bg, proicitur in arcum BL, vt propos. 1. lib. 2. demonstrauius. Sumpto autem arcu DK, arcui BF, aequali,

Angulum cum reliquis ex utroque latere erue-
re.

vt puncta F, K, sint opposita, descriptoque per tria puncta F, L, K, ex centro f, in recta MN, existente, circulo maximo FLK, erit arcus FL, basis trianguli BFL, propositi. Angulum porro BLF, sic inueniemus. Demissa ex f, centro ad BL, perpendiculari fP, secante arcum LF, in R, metietur arcus LR, angulum quaesitum BLF, vt lib. 2. propos. 15. Num. 3. ostendimus. Angulum vero BFL, reperiemus hoc modo. Arcus FT, metitur angulum TFE, & arcus FM, angulum MFE. Igitur totus angulus BFL, notus fiet, si nimirum arcui FM, addatur arcus similis arcui FT. Vel potius, ducta recta FL e, totus arcus MKe, totum angulum BFL, quaesitum metietur. Quod si assumeretur latus maius Bg, & minori BF, aequalis arcus ex BE, abscinderetur, describendus esset circulus maximus per g, eiusque punctum oppositum, atque punctum extremum lateris in recta BE, abscissi. Ita enim idem prorsus triangulum construeretur.



B A S E M autem FL, notam reddet arcus Aequatoris, quem rectae ex Y, polo circuli FLK, per puncta F, L, extensae intercipiunt, cuiusmodi est arcus FG.

VII. LATVS.

Probl. 7.

Cum utroque angulo non recto, quorum neuter datur.

EX base, & altero latere.

Latus cum reli-
quis ex base, &
altero latere ex-
plorare.

IN eadem figura sit datum latus BF, & basis FG. Ductis autem duabus diametris FK, MN, ad angulos rectos se secantibus, ducatur recta MG, secans FK, in H, & arcui NG, æqualis arcus sumatur MI, ac per tria puncta I, H, G, describatur maximus circulus MN, cuius polus F, parallelus GHI, secans BD, in L, ut in problemate 1. factum est. Nam si per tria puncta F, L, K, describatur maximus circulus, erit triangulum propositum BFL; cum FL basis æqualis sit assumptæ basi FG, ex defin. poli, angulusque rectus FBL, & datum latus BF. Quæsitum autem latus BL, erit æquale arcui Bg, quem radius AL, abscindit, ut ex propof. 1. lib. 2. manifestum est.

At angulus, uterque BLF, BFL, cognoscetur, ut in præcedenti problemate.

VIII. LATVS.

Probl. 8.

Cum altero latere, & angulo non recto non datis.

EX base, & angulo, qui quasi lateri opponitur.

Latus cum reli-
quis ex base &
angulo, qui quæ-
sit lateri oppo-
nitur, inquirere.

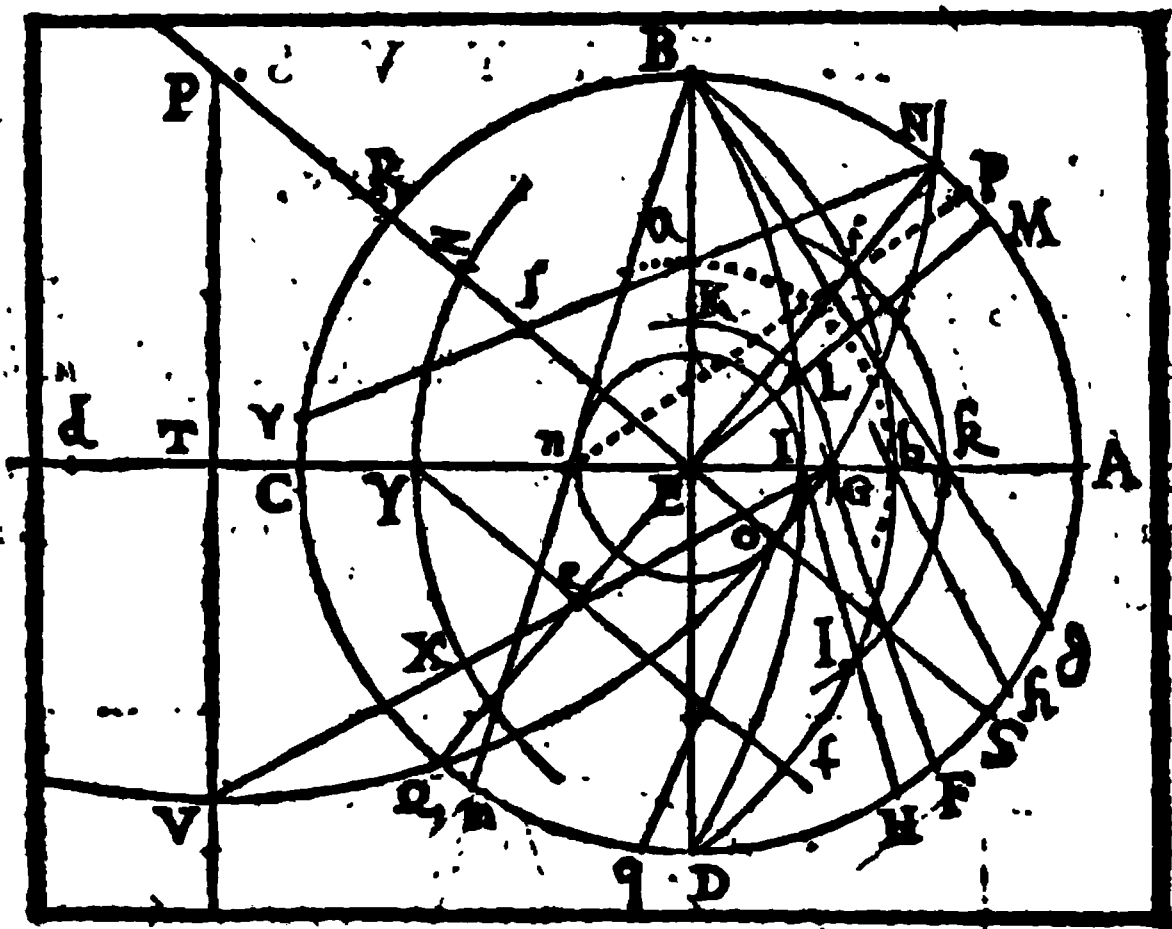
IN figura problematis 5. Sit Ah, arcus dati anguli, & ducto radio Bh, secante AC, in b, describatur maximus circulus per B, b, D, ut ABb, sit angulus datus. Sumpto deinde quadrante hm, ductoque radio bm, secante AC, in n, polo circuli BbD, ut lib. 2. propof. 8. Num. 17. monstratum est, numeretur basis data ex B, usque ad p, punctum, ex quo ad n, polū circuli BbD, recta ducatur secans eundem circulū in i: eritque arcus Bi, basi Bp, æqualis, per eā, quæ lib. 2. propof. 5. Num. 17. demonstrata sunt. Ducta igitur recta Ei, secante Aequatorem in N, erit triangulum propositum BIN; cum angulus N, rectus sit, & basis data Bi, una cum angulo iBN, qui lateri quæsito iN, opponitur: quod latus iN, cognoscetur, si ex R, polo maximi circuli NEQ, per i, recta ducatur. Hæc enim abscindet ex Aequatore arcum a puncto N, inchoatum arcui iN, æqualem: Vel si per i, parallelus describatur secans AE, in k. Arcus enim Ak, arcui Ni, æqualis est, & notus fiet per rectam Bk, cum hæc arcum abscindat Ag, ipsū Ak, vel Ni, æqualem, ut patet ex propof. 1. lib. 2.

ALTERVM porro latus BN, per se cognitum est, cum sit arcus Aequatoris.

ANGVLVS denique reliquus BiN, notus efficietur, si ex Y, centro circuli BbD, ad iE, perpendicularis deducatur, secans eundem circulum in f. Arcus namque if, angulum eif, hoc est, ei ad verticem æqualem BiN, metietur, ut propof. 15. Num. 3. lib. 2. monstratum est.

QVAMVIS autem problema hoc solutum a nobis sit, quando datus angulus acutus est, & data basis quadrante minor, eodem tamen modo soluetur, si datus

datum angulus specutus & data basis quadrante maior, vel datum angulus obtusus, & basis data quadrante minor, aut maior. Nam si dato angulo acuto fiat æqualis ADb , & basi assumptæ Dp , quadrante maiori abscindatur ex n. polo circuli BbD , æqualis Di , per radium np ; constituet recta Ei , propositum triangulum DiN . Eadem ratione, si, datus obtusus angulus numeretur à C , versus D , usque ad h , ducaturque radius Bh , secans AC , in b , constituet maximum



circulus BbD , angulum obtusum CbB , datum. Si igitur numeretur etiam basis data ex B , usque p quadrante minor, constituet recta iE extensa per i , punctum à recta np , ex polo n , ducta abscissum, propositum triangulum BiQ , & latus iQ , quæsitum, cui datus obtusus angulus opponitur, cognoscetur per arcum Aequatoris inter Q , & rectam ex R , polo circuli iQ , per i , emissam, interceptum. Denique si datur obtusus angulus CDb , & basis quadrante maior Dp , abscindet ei recta np , æqualem arcum Di . Recta ergo Ei , constituet propositum triangulum DiN , cuius latus quæsitum Qi , inuenietur, ut prius.

I X. - L A T V S.

Probl. 9.

Cum altero latere, & angulo non recto, quæ data non sunt.

Ex base, & angulo, qui lateri quæsito adiacet.

CONSTRVATVR in figura problematis 1. triangulum BLZ , ex data base BL , & angulo dato BLZ , prorsus idem, quod in problemate 3. construtum fuit: eritq; latus quæsitum LZ , dato angulo BLZ , adiacens; quod notum efficiet arcus Aequatoris à rectis ex Y , polo circuli LZ , per extrema puncta L , Z , extensis abscissus, ut lib. 2. propof. 3. Num. 17. ostensum est. Quod si basis DL , quadrante

Latus cum reliquis ex base, & angulo, qui lateri quæsito adiacet, inueniatur.

quadrante sit minor, & eadem fiat, constructur triangulum DLI , cuius latus
quæsitum LI , reperietur rursus per arcum Aequatoris, quem recta ex Y , polo
circuli LI , per extrema puncta L, I , emissæ abscondunt.

$LATS$ autem alterum BZ , exhibebitur notum per arcum Aequatoris,
quem recta ex h , polo circuli BZ , per B, Z , emissæ includunt, &c.

$ANGVLS$ verò reliquis $L-BZ$, inuenietur, ut in 3. problemate scri-
psimus, &c.

X. L A T V S.

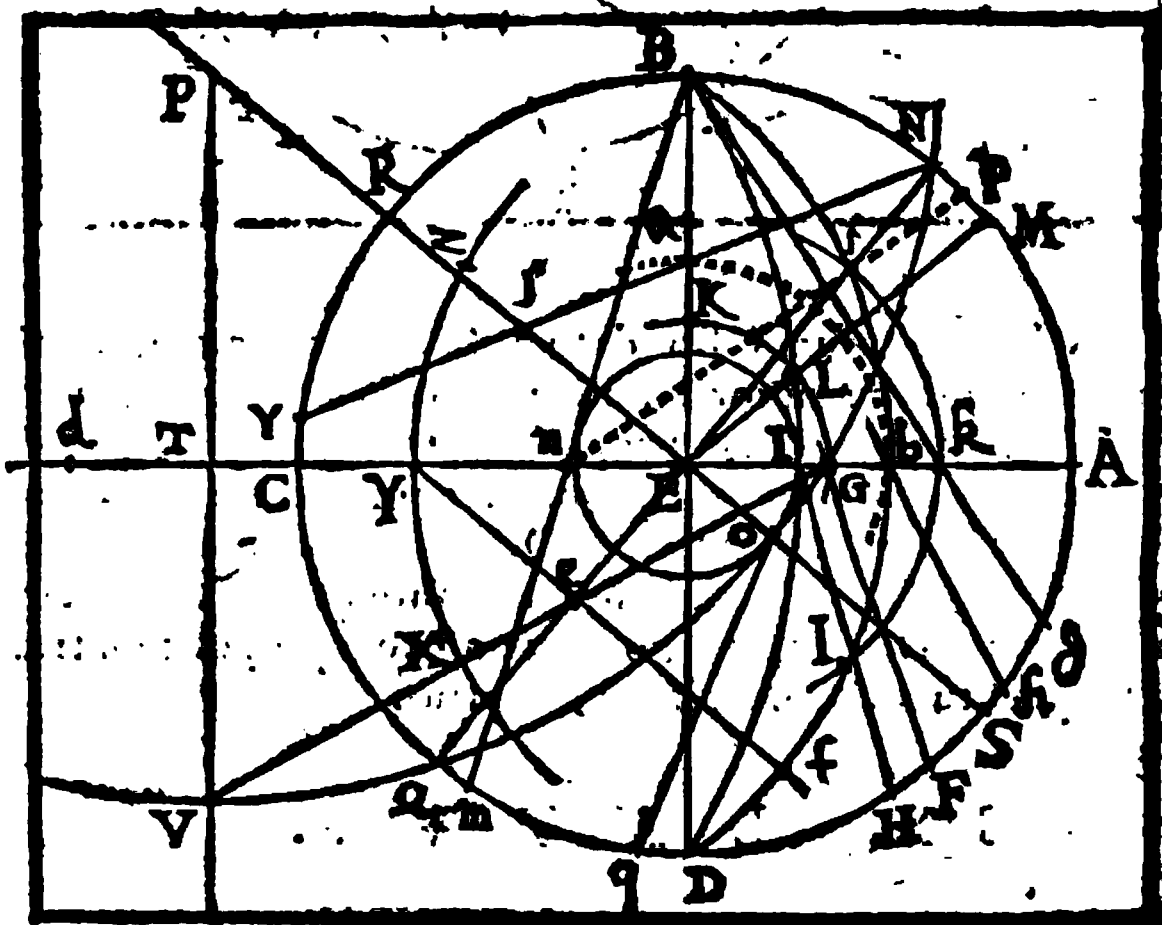
Probl. 10.

Cum base, & altero angulo non datis.

*Ex altero latere, & angulo, qui quæsito lateri adiacet: si modo constet spe-
cies lateris quæsitæ, vel anguli recti non dati, vel deniq; ipsius basis.*

Notus cum reli-
quis ex altero la-
tere. & angulo
adiacente quæsi-
to lateri inueſti-
gare.

HIC etiã construatur in figura problematis s. idem omnino trangu-
lum AGN , quod in eo problemate constitutum est, ex dato nimirum latere AG ,
& dato angulo ANG , qui quæsito lateri AN adiacet.



Nam quando datum latus quadrante minus est, si constet, latus quæsitum esse
minus quadrante, erit quæsitum latus AN , in triangulo AGN : si verò constet,
quæsitum latus quadrante esse maius, erit latus quæsitum AQ , in triangulo AGQ .
At quando datum latus maius est quadrante, si constet quæsitum latus esse minus
quadrante, erit quæsitum latus CQ , in triangulo CGQ : Si autem constet, la-
tus quæsitum quadrante maius esse, erit quæsitum latus CN , in triangulo CGN , &c.
Est autem, ut vides, latus quæsitum semper arcus Aequatoris, ac proinde
cognitum.

BASIS

BASIS autem GN , cognoscetur ex arcu Aequatoris, quem intercipiunt rectæ ex f , polo circuli NOQ , (inuento in problemate 3. circa finem,) per puncta N , G , emissæ. Angulum verò reliquum AGN , inueniemus, vt in eodem problemate 3. traditum est, &c.

XI. I. A T V S.

Probl. 11.

Cum base, & altero angulo non recto non datis.

EX altero latere, & angulo, qui lateri quesito opponitur.

IN eadem figura problematis 3, constituatur datus angulus, si acutus est, ABb , vt in 8. problemate. Deinde sumpto dato latere BN , ducatur ex N , per E , polum Aequatoris maximus circulus NEQ , secans circulum BbD , in i , eritq; BiN , triangulum propositum, cum angulus BNi , rectus sit, & datus angulus NBi , quesito lateri Ni , opponatur: quod quidem notum efficietur per arcum Aequatoris inter N , & rectam ex R , polo circuli NEQ , per i , extensam; aut per arcum inter A , & rectam Bg , quæ per k , ducitur, vbi parallelus per i , descriptus rectam AC , interfecat, vt ex propof. 1. lib. secundi perspicuum est.

Latus cum recta
quis ex altero la-
tere & angulo,
qui quesito lato-
ri opponitur, per
seruati.

BASIS verò Bi , æqualis erit arcui Aequatoris Bp , abscisso à rectis nB , np , ex polo n , circuli BbD , educis.

ALTER autem angulus BiN , notus efficietur, vt in problemate 3. dictum est.

ATQVE ita quidem res se habebit, quando datum latus minus est quadrante, & angulus datus acutus; At si latus datum minus quidem est quadrante, sed datus angulus obtusus, erit quesitum latus Qi , quadrante maius in triangulo DiQ ; quod constituetur, si fiat datus obtusus angulus CDb , ex eius arcu Ch , & radio Bh , secante AC , in b , puncto, per quod circulus BbD , describitur, faciens angulum datum CDb ; deinde verò datum latus assumatur DQ , ex cuius extremo recta ducatur Qei , &c.

QVOD si datum latus maius fuerit quadrante, & angulus datus acutus, constitutur ille angulus ADb , hoc est, ABb , sumpto prius eius arcu Ab , ductoq; radio Bh , secante AC , in b , &c. Deinde sumpto latere dato DN , ducatur recta NE , secans circulum BbD , in i . Nam propositum triangulum erit DiN , cum angulus ad N , rectus sit, & datus angulus NDN , quesito lateri Ni , opponatur, &c. quod quidem latus Ni , reperietur, vt prius.

DENIQVE si datum latus fuerit quadrante maius, & angulus datus obtusus; constitutur datus angulus CbB , ex eius arcu Ch , &c. Deinde sumpto dato latere BQ , ducatur recta, QE , secans circulum BbD , in i , referensq; circulum maximum per polos Aequatoris ductum. Erit igitur triangulum propositum BiQ , cuius latus quesitum est Qi , quod quidem cognoscetur per arcum Aequatoris inter Q , & rectam ex R , polo circuli NEQ , per i , extensam, &c.

Probl. 21.

X I I. L A T V S.

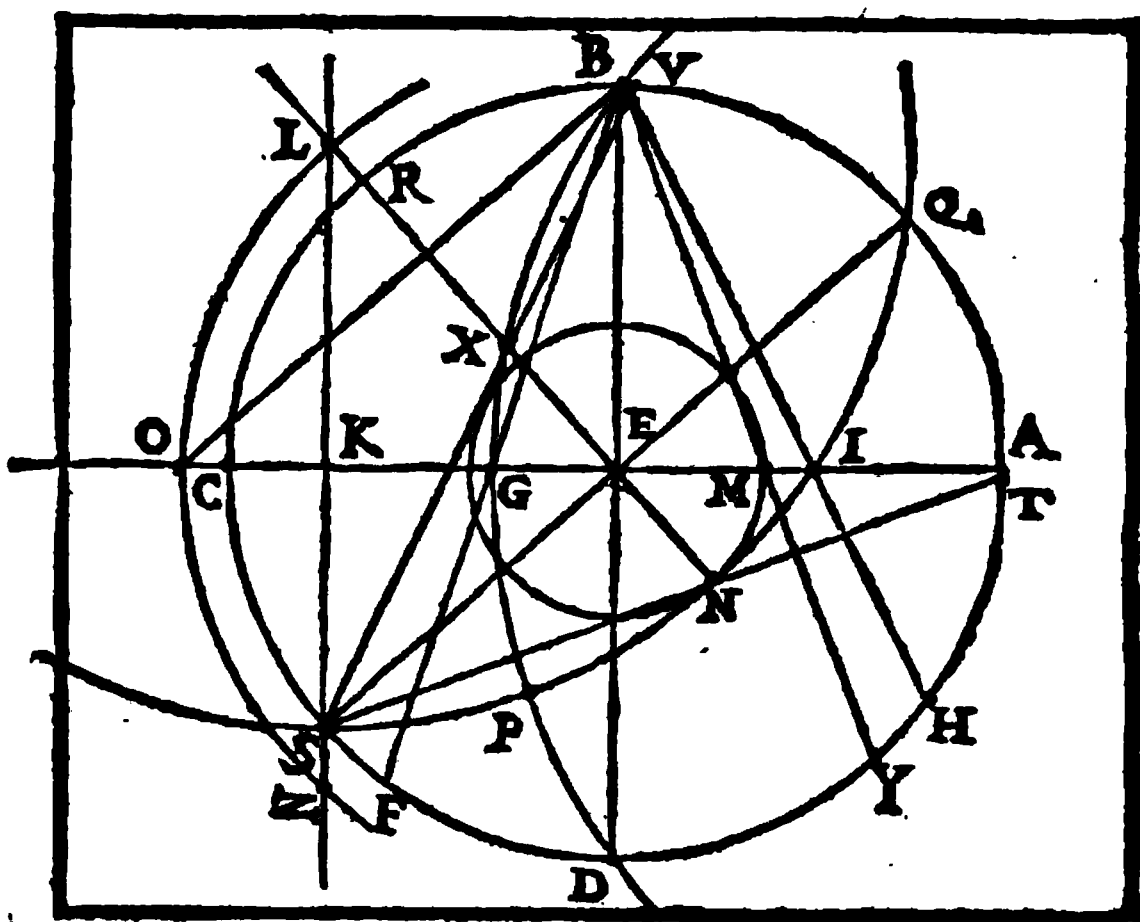
Cum base, & altero latere non datis.

EX utroque angulo non recto.

Latus cum reli-
quis ex utroque
angulo non recto
explorare.

a 15. 1. Theod.

SIT iterum Aequator $ABCD$, circa centrum E , cum duobus diametris sese ad rectos angulos secantibus AC , BD , & proponatur primo triangulum rectangulum duorum angulorum obtusorum. Sit unius obtusi anguli arcus AF , ductoque radio BF , secante AC , in G , describarur per B , G , D , maximus circulus, ut constitutus sit datus ille angulus obtusus ABG . Sumpto deinde quadrante FH , ductoque radio BH , secabitur AC , in I , polo circuli BGD , ut constat ex ijs, quæ lib. 2. propos. 8. Num. 17. demonstrata sunt. Si igitur per I , circulus maximus describatur faciens cum Aequatore angulum alterum obtusum datum, constructum erit propositum triangulum, cum angulus, quem idem hic circulus posterior cum BGD , priore facit, rectus sit. Id autem sic fiet. Sit CY , arcus alterius anguli obtusi dati. Et quoniam, ut in scholio huius Canonis demonstrabitur, in omni triangulo sphærico rectangulo, uterius angulo-



rum non rectorum minor est arcu, quo complementum alterius anguli non recti à semicirculo differt; est autem arcus AI , arcui EG , hoc est, complemento anguli ABG , æqualis, quod GI , EA , quadrantes sint, ex Coroll. propos. 16. lib. 1. Theod. ac proinde AI , complementum anguli ABG , à semicirculo AC , differt arcu CI , erit CY , arcus alterius anguli obtusi minor arcu CH , qui arcui CI , æqualis est. Ducto igitur radio BY , secante AC , in M eripienda M , inter E , & I : ac proinde descripto parallelo MN , describi poterit circulus maximus

maximus per I, tangens circulum M N, ut propof. 20. lib 2. tradidimus; quem sic describemus. Recta inter I. & alterum polum circuli BGD, bifariam diuifa in K; vel, quando alter ille polus nimis procul excurrit, inuento K, centro trium punctorum B, I, D, quod prædictam rectam bifariam fecat, cum circulus per B, I, D, descriptus per alterum polum transeat, propterea quod maximus est, per B, D, puncta opposita incedens; erigatur ad AC, perpendicularis KL, in qua necessario centrum circuli tangentis maxime existeret, ut ibidem demonstrauimus. Post hæc rectilineo angulo B M C, fiat æqualis angulus M B O. Nam quia semicirculus circa rectam inter I, & alterum polum circuli BGD, positam descriptus transit per punctum B, extremum perpendicularis E B, ut loco citato demonstratum est; idcirco in B, ad rectam B M, angulus constituendus est æqualis angulo B M C; cadetq; necessario punctum O, ut ibidem ostensum est, ultra K. Descripto igitur ex E, per O, circulo, secabitur K L, in L, Z, punctis, quorum vtrumlibet centrum esse potest circuli maximi per I, descripti, circulumq; M N, tangentis; punctum quidem L, centrum erit, si tangens circulus facere debeat angulum obtusum cum Aequatore versus angulum A B G, & punctum contactus erit N, in quod recta L E, incidit: at si circulus tangens debet cum Aequatore versus B, constituere angulum acutum, erit eius centrum Z, punctumq; contactus à ducta recta Z E, indicabitur, ut ibidem monstratum est. Descripto ergo ex L, (quia angulum obtusum desideramus) per I, circulo maximo, qui tanget circulum M N, in N, transibitque per alterum polum circuli BGD, atque Aequatorem in punctis oppositis Q, S, secabit, ita ut recta Q S, ad L N, perpendicularis sit, si erratum non est; erit propositum triangulum B P Q: cum angulus P, rectus sit, & angulus A B G, vnus ex datis angulis obtusis, & B Q P, reliquus, eo quod eius arcus R N, æqualis est arcui C M, hoc est, arcui assumpto C Y. Quod si radius emittatur S N T, & quadrans T V, accipiat, ut radius S V, exhibeat X, polum circuli Q N S; (qui necessario erit in communi sectione rectæ E L, cum circulo BGD. Cum enim circulus Q N S, transeat per I, polum circuli BGD, transibit hic vicissim per illius polos. Cum ergo polus circuli Q N S, sit in recta E L, ut propof. 8. Num. 19. ostensum est, erit X, communis sectio rectæ E L, cum circulo BGD, polus circuli Q N S,) cognoscemus latus P Q, per arcum Aequatoris inter Q. & rectam ex polo X, per extremum punctum P, extensam. Latus vero B P, per Aequatoris arcum inter B, & rectam ex polo I, per punctum extremum P, emissam, ut lib. 2. propof. 5. Num. 17. demonstrauimus.

a 15. 2.
Theod.

P R O P O N A T V R deinde triangulum rectangulum duorum angulorum acutorum. Si igitur construatur triangulum rectangulum duorum obtusorum angulorum, qui datorum acutorum complementa sint ad semicirculum, vel ad duos rectos. ut proxime dictum est, nimirum triangulum B P Q; erit propositum triangulum D P S, cum angulus P, rectus sit, & alii acuti, quorum complementa ad duos rectos sunt obtusi A D G, vel A B G, & R S N, vel R Q N. Latus ergo D P, æquale erit arcui Aequatoris, quem rectæ I D, I P, (si ducantur) abscindunt: Latus vero P S, arcui Aequatoris, a rectis X P, X S, (si ductæ fuerint) abscisso æquale erit.

T E R T I O triangulum propositum, sit rectangulum, cuius alter reliquorum angulorum acutus sit, & alter obtusus. Constituatur ergo iterum triangulum B P Q, rectangulum duos angulos habens obtusos, quorum vnus datus sit A B G, alter vero R Q N, complementum acuti dati ad duos rectos. Triangulum enim propositum erit D P Q, habens rectum angulum P, & obtusum datum P D Q, & acutum D Q P, cuius complementum ad duos rectos est angulus constitutus P Q B.

PQB. Latus ergo PD, notum fiet per rectas ex I, polo circuli BGD, per P, & D, emissas; at latus PQ, per rectas ex polo X, circuli QNS, per P, Q, extensas.

IN omnibus autem hisce triangulis basis BQ, vel DS, vel DQ, per se nota est, cum sit arcus Aequatoris.

X I I I. B A S I S.

Probl. 13.

Cum altero latere, atque angulo non datis.

E X latere, & angulo ei adiacente.

Basem cum reli-
quis ex latere, at
que angulo ei ad-
iacente cognosce-
re.

IN figura problematis 1. fit datum latus BF, & ad F, construatur angulus BFL, dato angulo æqualis, ut in 4. problemate: quod fiet, si sumpto arcu Me, dati anguli, radius egrediatur ex F, per e, secans MN, in T, (ductis prius duabus diametris FL, MN, ad angulos rectos se diuidentibus.) & per tria puncta F, T, K, circulus ex centro f, describatur, qui maximus erit, cum per opposita puncta F, K, incedat. Triangulum igitur propositum erit BFL; cuius basis FL, reperietur per rectas ex Y, polo basis, (qui inuenietur, si ducto radio KT, quadrans sumatur VX. Nam radius KX, rectam MN, in Y, polo secabit.) per F, L, educas.

ALTERVM latus BL, æquale erit arcui Aequatoris Bg, à radio AL, abscisso.

RELIQVVS vero angulus BLF, cognitus erit vel per arcum LR, vel per arcum QS, duplicatum, &c.

X I I I I. B A S I S.

Probl. 14.

Cum altero latere, & angulo, non datis.

E X latere & angulo ei opposito: si modo constet, num basis quadrante maior sit, vel minor: Aut an alter angulus non datus sit acutus, obtususue: Aut denique num alterum latus non datum, minus sit quadrante, an maius.

Basem cum reli-
quis ex latere, &
angulo ei opposi-
to perscrutari.

FIA T in figura problematis 5. ex dato latere, & angulo opposito triangulum AGN, ut in 5. problemate: quod fiet, si sumpto latere dato AF, & arcu dati anguli AH, qui maior erit arcu AF, ut in 5. problemate dictum est, atque reliqua construantur, ut ibidem factum est. Propositum enim triangulum erit AGN, si constet, basem esse quadrante minorem; vel AGQ, si constet basem maiorem esse quadrante. Quod si datum latus fuerit maius quadrante, erit vel CGN, vel CGQ, triangulum propositum, prout videlicet constabit, basem minorem esse quadrante, vel maiorem. Basis autem GN, vel GQ, nota fiet ex arcu Aequatoris abscisso per rectas per puncta G, N, vel G, Q, emissas ex f, polo circuli NGQ; qui reperietur, si ducta recta NOq, quadrantem accipiamus q. Radius enim Nr, polum quæsitum f, in recta PS, indicabit, ut ex propos 8. Num. 17. lib. 2. perspicuum est.

A L T E.

ALTERVM latus AN, vel AQ, vel CN, vel CQ, per se notum erit, cum sit arcus Aequatoris.

ANGVLVS autem reliquis ad punctum G, cognoscetur, vt in problema-
te 5. dictum est.

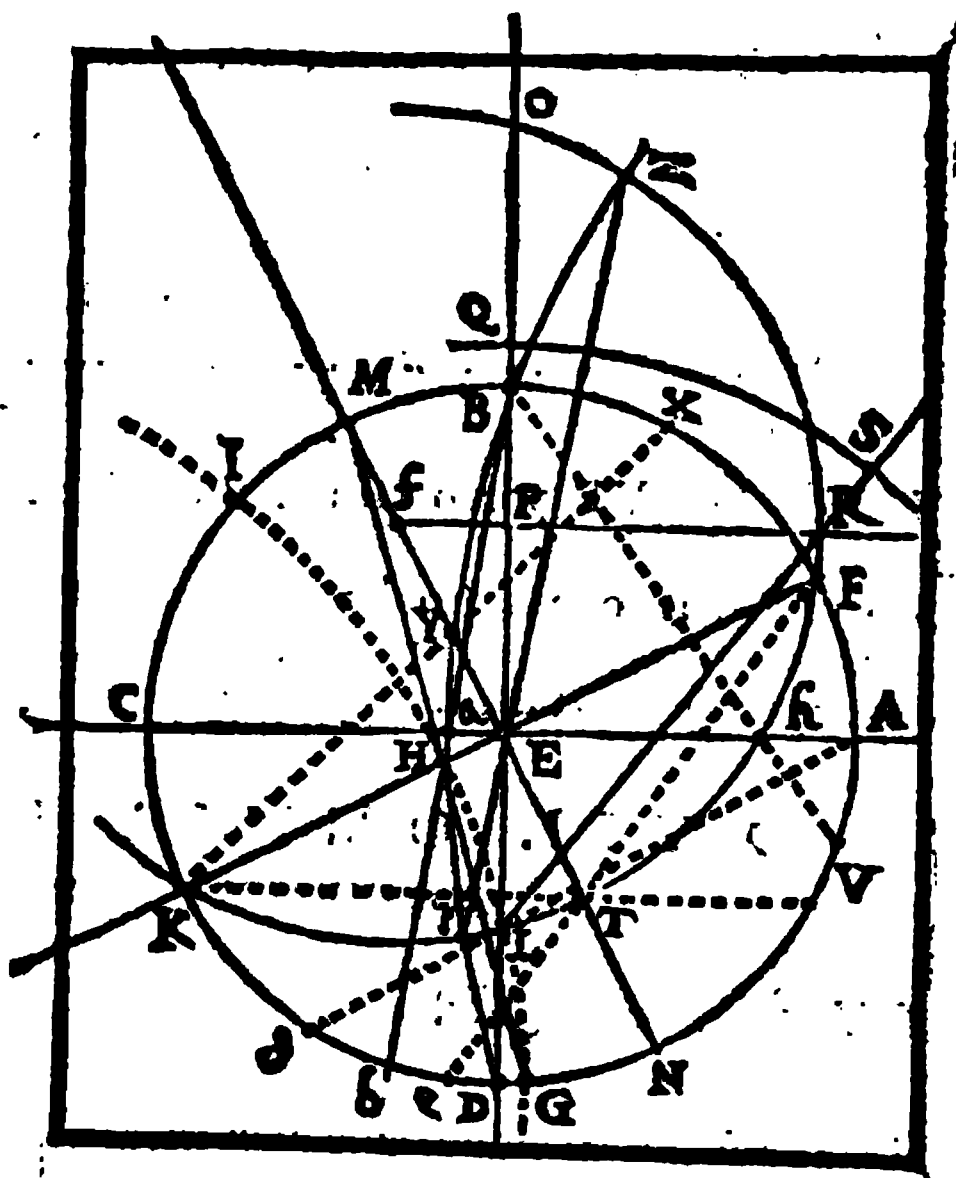
XV. BASIS.

Cum vtroque angulo non recto, quorum neuter datur.

Probl. 15.

EX vtroque latere.

IN figura problematis 1. sint duo latera data BF, Bg, & ipsi Bg, per radium Ag, æqualis arcus auferatur BL. Ducta deinde diametro FK, quam ad rectos angulos secet MN, describatur per tria puncta F, L, K, maximus circulus ex centro f. Quæsitæ enim basis erit FL, in triangulo datorum laterum BFL, quod in problemate 6. etiam constituimus. Posset quoque latus maius Bg, assumi, & minori BF, æqualis arcus ex recta BE, abscindi, &c. vt in dicto problemate 6. dictum est. Basis porro FL, cognoscetur per arcu Aequatoris abscissum per rectas emissas per puncta F, L, ex polo Y, circuli FLK, qui inuenietur in recta MN, si ducto radio KTV, quadrans accipiatur VX, radiusque KX, emittatur secans MN, in Y.



Basis cum reliquis ex vtroque latere veniat.

ANGVLVS autem vterque BLF, BFL, cognoscetur, vt in 2. problemate.

XVI. BASIS.

Cum vtroque latere non dato.

Probl. 16.

EX vtroque angulo non recto.

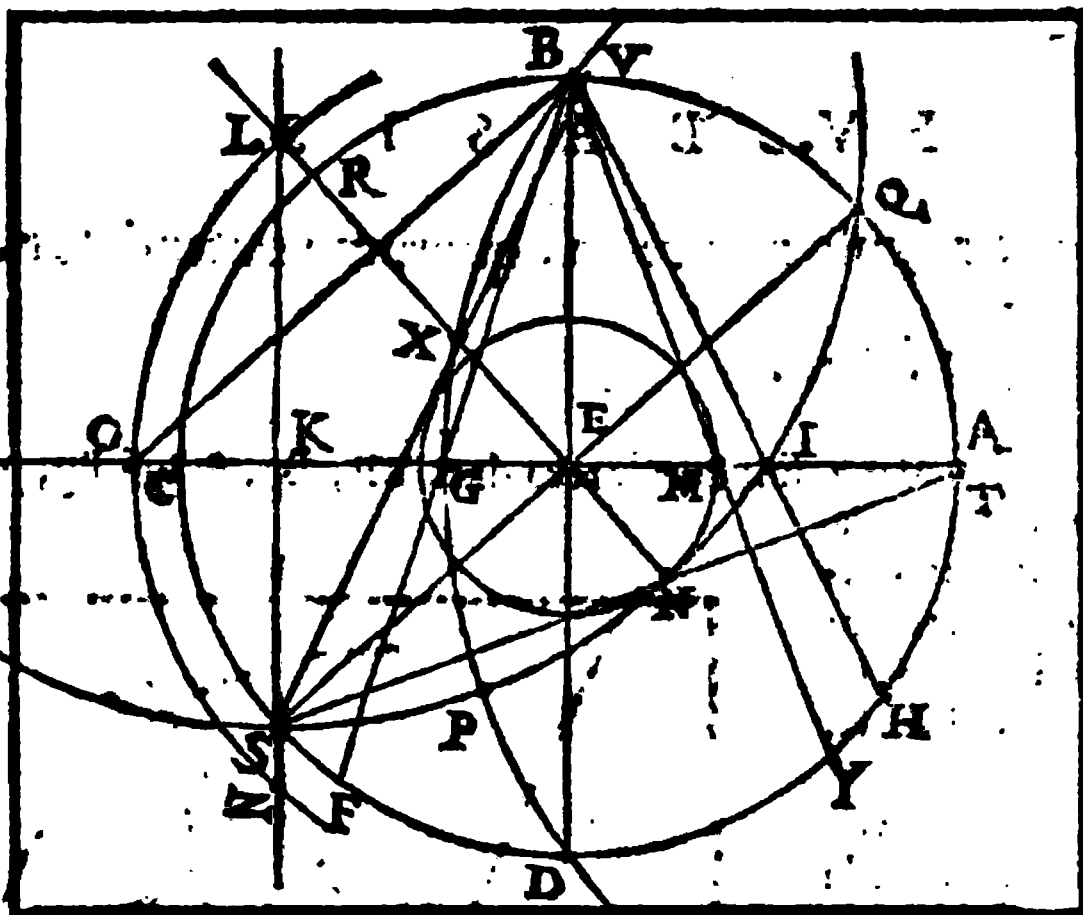
FIA T omnino idem triangulum datorum angulorum, quod in problemate 12. constructum fuit, BPQ, vel DPS, vel DPQ, prout vterque angulus datus fuerit.

Basis cum reliquis ex vtroque angulo non recto pernotiguit.

Y y y

fuerit

fuerit obtusus, vel acutus, vel acutus unus, & alter obtusus. In his autem omni-
bus basis BQ, vel DS, vel DQ, nota est, cum sit arcus Aequatoris.



UTRUMQUE porro latus notum efficietur, ut in 12. problemate do-
cuimus.

▲ TQVE ita omnia problemata triangulorum sphaericorum rectangulo-
rum expedita sunt: sequuntur iam trianguia obliquangula, in quibus videlicet
nullus angulorum rectus est.

Probl. 17.

XVII. OMNIA LATERA trianguli obliquanguli.

EX omnibus angulis.

Angulos, quos
arcus perpendi-
culbris ad latus
oppositum demis-
sit in triangulo
sphaerico facit in
opposito angulo
aequales.

IN huiusmodi triangulo quocunque erunt saltem duo anguli acuti, vel ob-
tusi, si omnes tres acuti non sunt, aut obtusi. Sit igitur triangulum sphaericum
obliquangulum ABC, datorum angulorum, cuius duo anguli B, C, obtusi sint,
vel acuti, intelligaturque ex reliquo angulo A, qualiscunque sit, ad latus BC,
demissus arcus perpendicularis AD, qui per propo. 57. nostrorum triang. sphæ-
ric. intra triangulum cadet. Primum ergo inuestigare oportet duos angulos
BAD, CAD, hoc modo. Sumantur in aliquo circulo arcus angulorum B, C,
& eorum complementorum sinas, quæ proportionem habeant, quæ recta E, ad
rectam F, Deinde in circulo GHI, cuius centrum K, accipiatur GI, arcus anguli
A, eiusq; chorda GI, secetur in N, ex scholio propo. 6. lib. 6. Eucl. ita ut sit
GN, ad NI, quemadmodum E, ad F, atque ex K, centro per N, recta ducatur
KH. Dico GH, arcum esse anguli BAD, & HI, arcum anguli CAD. Du-
cimus enim ex G, I, ad KH, perpendicularibus GL, IM, hoc est, sinibus arcuum
GH, HI,

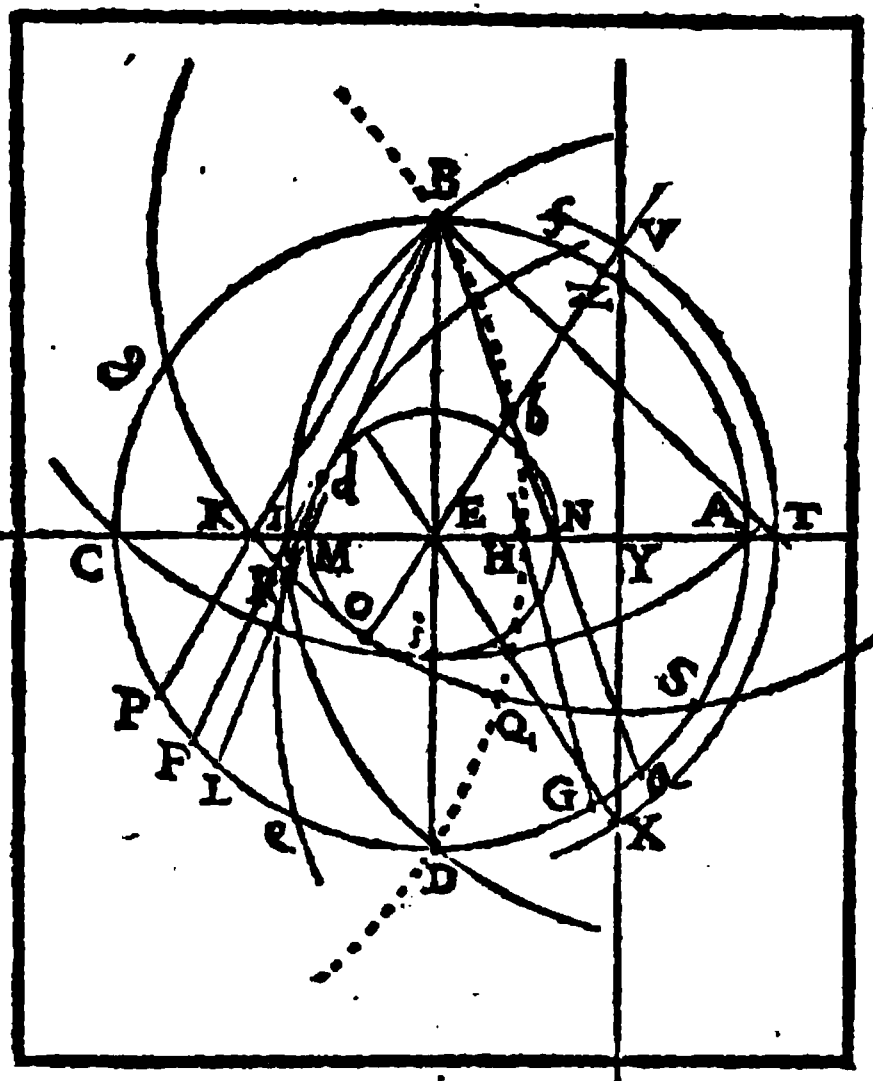
sinum complementi anguli C, quod in dicta propof. 61. erat demonstrandum.

SIT deinde angulus CAD, rectus. Igitur, ut proxime demonstraui, erit ut sinus anguli recti CAD, ad sinum anguli BAD, ita sinus complementi anguli C, ad sinum complementi anguli B: Et conuertendo, ut sinus anguli BAD, ad sinum anguli recti CAD, ita sinus complementi anguli B, ad sinum complementi anguli C, quod est propositum.

Trius littere ex
tribus angulis
elictae.

INVENTIS arcubus angulorum BAD, CAD, quos arcus AD, ad latus

BC, perpendicularis facit, sit Aequator Astrolabij ABCD, circa centrum E, superiori circulo GHI, æqualis, ut facilius arcus angulorum inuenti in eum transferantur, ducanturque duæ diametri BD, AC, ad angulos rectos sese secantes. Sumpto autem arcu AF, anguli BAC, qui nimirum arcui GHI, superioris figure sit æqualis, vel certe similis, si Aequator ABCD, circulo GHI, non fuerit æqualis descriptus, & ducto radio BF, secante AC, in I, describatur per B, I, D, maximus circulus BID, ut fiat angulus ABI, dato angulo BAC, æqualis. Deinde sumpto arcu AG, anguli CAD, qui videlicet arcui HI, superioris figure æqualis sit, aut similis, ductoque radio BG, secante AC, in H, describatur per B, H, D, circulus maxi-



mus BHD, ut fiat angulus ABH, angulo CAD, ac proinde reliquus IBH, reliquo BAD, æqualis. Sumpto quoque quadrante GP, dabit radius BP, in recta AC, polum K, circuli BHD. Et quoniam arcus CK, æqualis est arcui EH, hoc est, complemento anguli ABH, vel CAD, superioris figure, quod quadrantes sint CE, KH; differet complementum anguli ABH, vel CAD, superioris figure, a semicirculo AC, arcu AK. Si ergo accipiat AL, arcus anguli ACD, dati in triangulo rectangulo ACD, superioris figure, ducaturque radius BL, secans AC, in M, erit punctum M, inter A, & K; propterea quod, ut in scholio ostendemus, in triangulo rectangulo ACD, angulus C, minor est arcu AK, quo complementum anguli CAD, superioris figure, vel anguli ABH, in hac figura, a semicirculo differt. (Quod si angulus C, foret acutus, cuius videlicet arcus esset AN, si ei æqualis acciperetur CM, caderet adhuc punctum M, inter A, & polum circuli per B, N, D, descripti, propterea quod, ut in eodem scholio huius Canonis demonstrabitur, in omni triangulo rectangulo vteruis reliquorum angulorum, nimirum acutus C, ideoque & CM, arcus anguli eiusdem C, maior est complemento alterius, hoc est arcu circuli CEA, a puncto C, usque ad polum circuli per B, N, D, descripti.) Parallelus ergo ex E, per M, descriptus

totus

totus inter puncta A, K, continebitur; ac proinde si per K, circulus KS, describitur parallelam MON, tangens, habebimus propositum triangulum BKS, datorum angulorum, ut probabitur. Ita autem per prop. 20. lib. 2. vel per Lemma 41. per K, circulum tangentem describemus. Divisa recta inter K, & alterum polum circuli BHD, bifariam in Y, vel quando alter polus nimis procul distat, inuento centro Y, trium punctorum B, K, D, quod dictam lineam bifariam dividet, cum circulus per B, K, D, descriptus transeat etiam per alterum polum, erigatur ad AC, perpendicularis YV, in qua centrum circuli describetur hoc modo. Angulo rectilineo BMA, fiat æqualis punctum T, ultra Y, & parallelus ex E, per T, describitur in punctis V, X, quorum utrumque centrum esse potest omnia in dicta propositione 20. lib. 2, & Lemmate 31. quidem V, erit centrum, si uterque angulorum C, B, dictum X, centrum erit. Ponamus ergo, utrumque angulorum recta VEO, describatur ex V, per K, circulus, qui, ut ostendimus, circulum MON, in O, continget, secabitur duobus punctis, nimirum R, S. Dico BRS, esse triangulum maximum circulus ZEO, transit per polos circuli KOS, & Aequatoris; quod eius centrum, ac poli, & centrum Altrolabii, siue polus Aequatoris, in eadem recta sint, ut lib. 2. propos. 8. Num. 19. monstratum est; transibunt vicissim circulus KOS, & Aequator per ipsos polos, ideoque S, polus erit circuli maximum ZEO, per polos mundi ducti; & proinde ZO, arcus erit anguli BSR. Quare cum arcus ZO, quadrante maior sit, & æqualis arcui AM, anguli C, erit angulus BSR, obtusus, & æqualis angulo C. Ex quo quoniam angulus BQS, rectus est, ideoque recto ADC, æqualis; erunt tres anguli trianguli BQS, tribus angulis trianguli ADC, superioris figure æquales; atque idcirco per propos. 9. nostrorum triang. spher. & latus BS, lateri AC, & latus PQ, lateri AD, & latus QS, lateri DC, æquale erit. Rursus quia in triangulo BQR, duo anguli B, Q, duobus angulis A, D, in triangulo ADB, æquales sunt, latusque adiacens BQ, lateri adiacenti AD, ostensum est æquale; erit per propos. 10. nostrorum triang. spher. & latus BR, lateri AB, & latus QR, lateri DB, æquale, atque angulus R, angulo B. Totum ergo triangulum BRS, ubi dato triangulo ABC, æquilaterum est, & equiangulum. Latus autem BS, notum est, tanquam per Aequatoris, alia vero duo cognoscuntur per rectas ex eorum polis per puncta extrema emissas; qui poli sic invenientur. Sumpto quadrante Fa, dabit radius Ba, in AC, polum N, circuli BR. Deinde quia maximum circulus KS, ducitur per X, S, polos maximorum circulorum BHD, ZO, (ostensum enim fuit, S, polum esse ipsius ZO,) transibunt hi vicissim per illius polos, ideoque polus circuli KS, erit punctum b, ubi circuli ZO, & BQ, se intersecant.

QVOD si anguli C, B, ponantur acuti, describendus erit circulus ex X, per K, qui tanget circulum MON, in extremo puncto rectæ ex X, per E, extensæ, facietque cum Aequatore angulum acutum angulo C, æqualem, cum eius arcus minor tunc sit quadrante, &c.

§ 15. 8.
Theod.

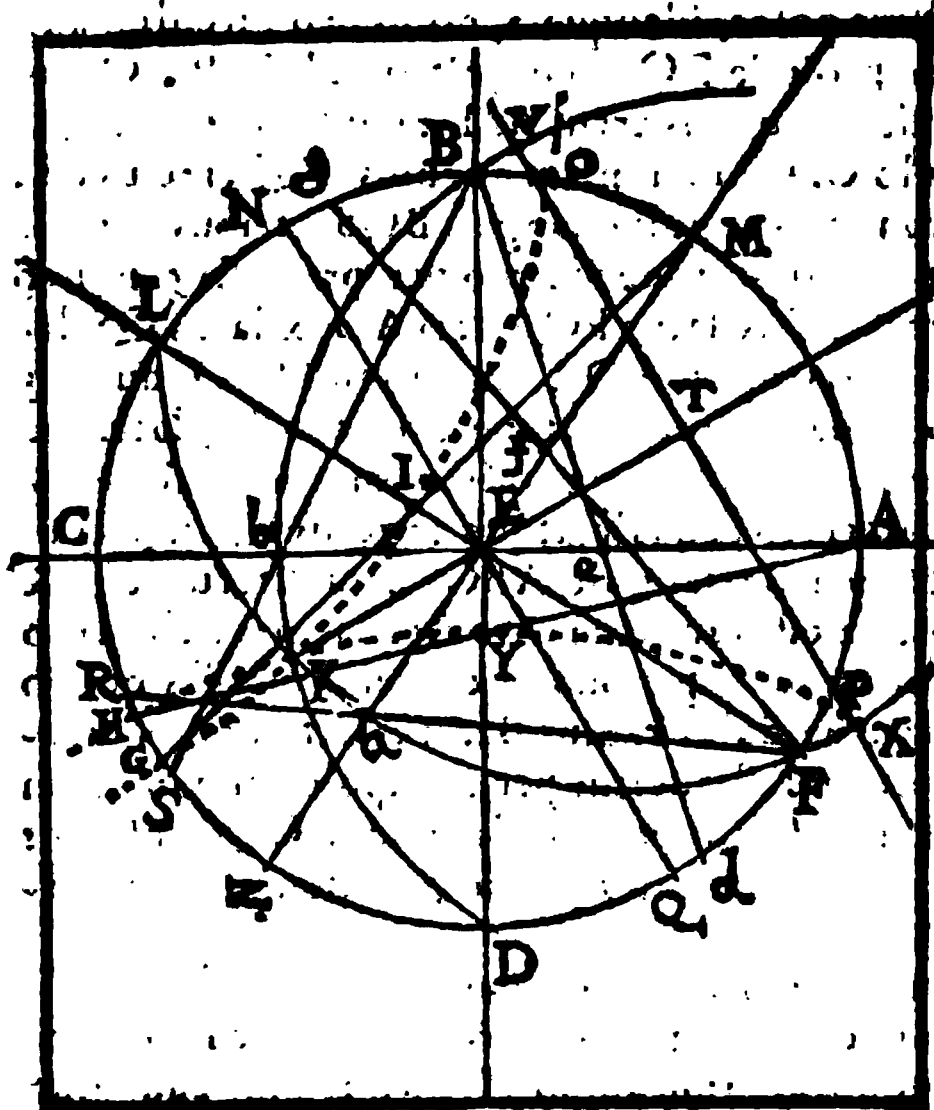
XVIII. OMNES ANGULI
trianguli obliquanguli.

Probl. 18.

*Ex omnibus lateribus.*Tres angulos ex
tribus lateribus
erant.

IN Aequatore ABCD, cuius centrum E, & duae diametri sese ad rectos an-
gulos secantes AC, BD, sumantur tres archi tribus datis lateribus aequalis
BF, BH, FG. Circa polum B, vel D, per propof. 18. lib. 2. describatur maximo
circulo AC, per mundi polos ducto parallelus HYP, per punctum H: quod sic
est. Ducta recta AH, secante BD, in Y, sumatur arcus CH, aequalis arcus AP.
Nam circulus per tria puncta H, Y, P, centrum habens in recta BD, parallelus
erit maximi circuli AC, per H, descriptus. Rursus ducta diametro FL, quam
ad rectos angulos secet MZ, describatur circa polum F, vel L, maximo circulo
MZ, per polos mundi ducto parallelus OIG, per punctum G, hoc modo. Ducta
recta MG, secante FL, in I, sumatur arcus ZG, aequalis arcus MO, ac per tria pun-
cta O, I, G, circulus OIG, centrum habens in recta FL, describatur, qui paral-
lus erit maximi circuli MZ;

que omnia lib. 2. propof. 18.
Num. 5. demonstrauimus. Seca-
bunt autem se mutuo duo hi pa-
ralleli, si problema possibile
est, in puncto K. Si igitur per
tria puncta F, K, L, maximus
circulus describatur FKL, &
per tria puncta B, K, D, alius
BKD, erit propositum triangu-
lum BFK, cum latus BF, sit v-
num ex datis, & BK, ex defini-
tione poli aequale alteri dato
latere BH, & FK, tertio lateri
dato FG, aequale. Anguli hu-
ius trianguli sic reperientur.
Ductis radijs Fa R, Bb s, da-
bit arcus MR, magnitudinem
anguli BFK, & arcus AS, qua-
ritatem anguli FBK. Denique
ducta recta KE, qua ad rectos
angulos secet diameter NQ.
Si trium punctorum N, K, Q,
centrum reperiat T, & ad
KT, perpendicularis excipitur



TV, metietur arcus KV, angulum VKT, & arcus KX, angulum XKT, ut lib. 2.
propof. 15. Num. 3. monstratum est. Si igitur arcui KV, adijciatur arcus similis
arcui KX, habebitur arcus totius anguli BKF.

XIX. LATVS CVM DVOBVS ANGVLTIS *adiacentibus, in triangulo obliquo angulo.*

Probl. 19.

EX reliquis duobus lateribus, & angulo ab ipsis comprehenso.

QVONIAM *IN* **PROBLEMA** *18.* **FIGURA** *18.* **CONSTRVCTA** *18.*

IN antecedenti problemate figura sit unum ex datis lateribus BF, Sumpto autem arcu dati anguli AS, ductoque radio BS, secante AC, in b, describatur per tria puncta B, b, D, circulus maximus, & datus angulus sit ABb. Deinde sumpto quadrante Sd, ducatur radius Bd, secans AC, in e, polo circuli BbD, ut ex his constet, quæ lib. 2. propof. 8. Nem. 17. demonstramus. Si igitur accipiantur arcus BH, alteri dato lateri æqualis, & ex e, polo recta emittatur eH, quæ incidetur ex circulo BbD, arcus BK, æqualis arcui BH, hoc est, alteri lateri dato. Postremo ducta diametro EL, quam ad angulos rectos fecerit diameter MZ, & per tria puncta F, K, L, descripto maximo circulo FKL, centrum habente in recta MZ, constructum erit propositum triangulum BKF, cum duo latera data sint BF, BK, & cum angulo FBK, ab ipsis comprehenso, Iam ducta recta FaR, sumptoque quadrante F

Latus cum adiacentibus duobus angulis, ex duobus reliquis lateribus, & angulo comprehenso colliguntur.

FKL. Recta ergo fK, æ

lem. Anguli autem BFI

NO N, aliter probl

ex datis lateribus BL, &

secante AC, in b, consti

datum Lbb, acutum. S

li BbD, ducatur recta e

æquale. Ducta postea

per tria puncta L, K, F,

gulum propositum BLK

arcum LH, quæ sit lati

quemadmodum lib. 2. p

gulo BFK, æqualis est:

reliquus erit quæ sit a

XX. DVO

ipsis comp

Probl. 20.

EX reliquo latere, &

IN eadem figura problematis 18. sit datum latus BF, à cuius extremis ductæ sint diametri BD, EL, quas ad rectos fecerit angulos aliz diametri AC, MZ: sitque AS, arcus anguli ad B, constituendi, & MR, anguli constituendi ad F. Ducta igitur radius BS, FR, secans AC, MZ, in b, e, si nam per tria puncta B, b, D, quæ per tria F, e, L, maximus circulus describatur, constructum erit triangulum propositum BFK, cum habeat datum latus BF, cum duobus datis angulis adiacentibus FBK, BFK. Hos etenim angulos metiuntur arcus AS, vel Ab, & MR, vel Me, ut lib. 2. propof. 17. ostendimus. Invenitis autem e, f, polis circulorum BbD, FaL, quod fiet, si sumptis quadrantibus Sd, Rg, radij egræ

Duo latera, & angulum ab ipsis comprehensum, & reliquum latere, & angulum ex adiacentibus partibus figuræ.

diantur

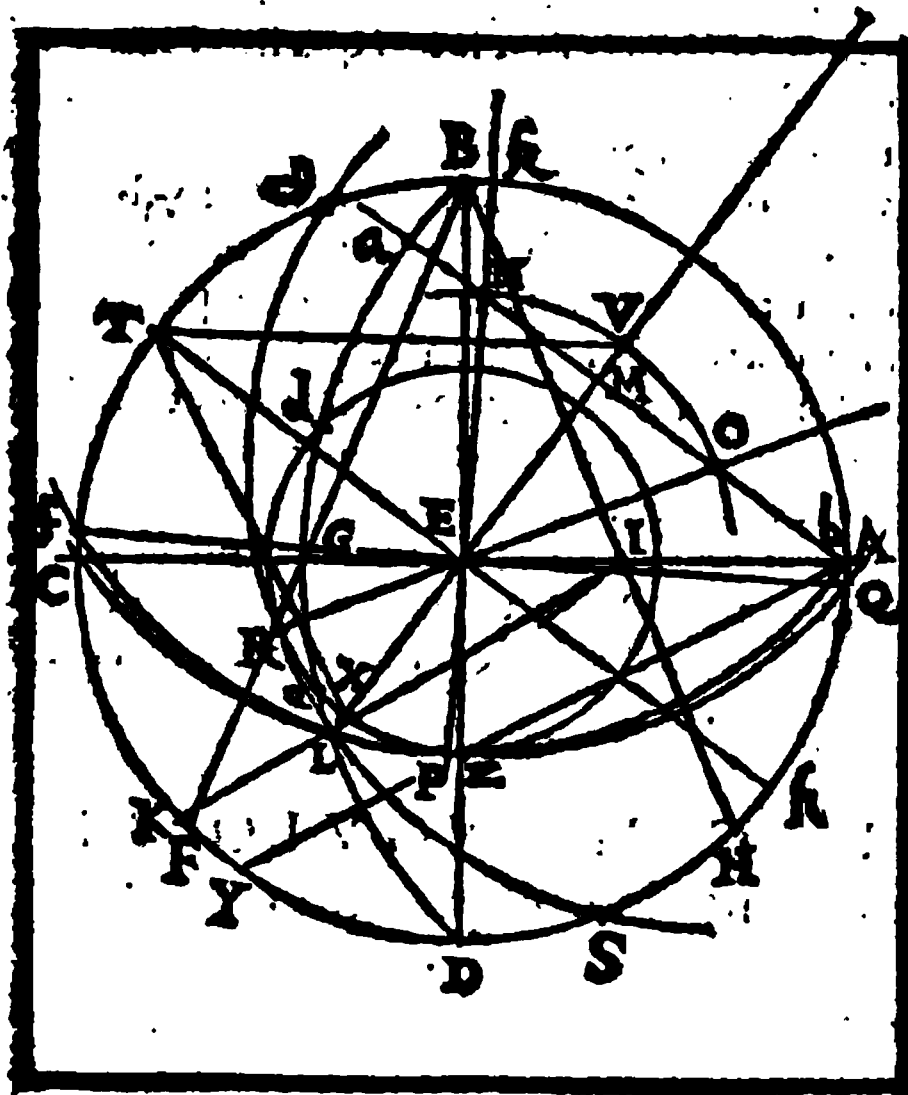
diantur B d, P g, secantes AC, MZ, in e, f, polis, ut constat ex propo. 8. Num. 27. lib. 2.) recta eK, abscindet arcum BH, lateri BK, & recta fK, arcum FG, lateri FK, æqualem. Angulus vero BKE, notus fiet, ut in problemate 18. cum arcus KV, metiatur eius partē VKT, & arcus KX, eius alteram partem XKV, &c.

Probl. 21. XXI. DVO LATERA CVM VNO ANGVLO
vni eorum opposito in triangulo obliquangulo.

Ex reliquis duobus angulis; & reliquo latere; quod vni eorum opponitur, si modò constet species lateris quesiti alteri angulo dato oppositi.

Due latera, &
angulum vni eorum
oppositum, ex duobus reli-
quis angulis, &
reliquo latere
vni eorum oppo-
sito, perscruta-
ti.

SIT Aequator ABCD, circa centrum E, cum diametris AC, BD, sese ad re-
ctos angulos secantibus. Sumpto arcu AF, alterutrius angulorum datorum, qui



Casus varij pro-
blematis.

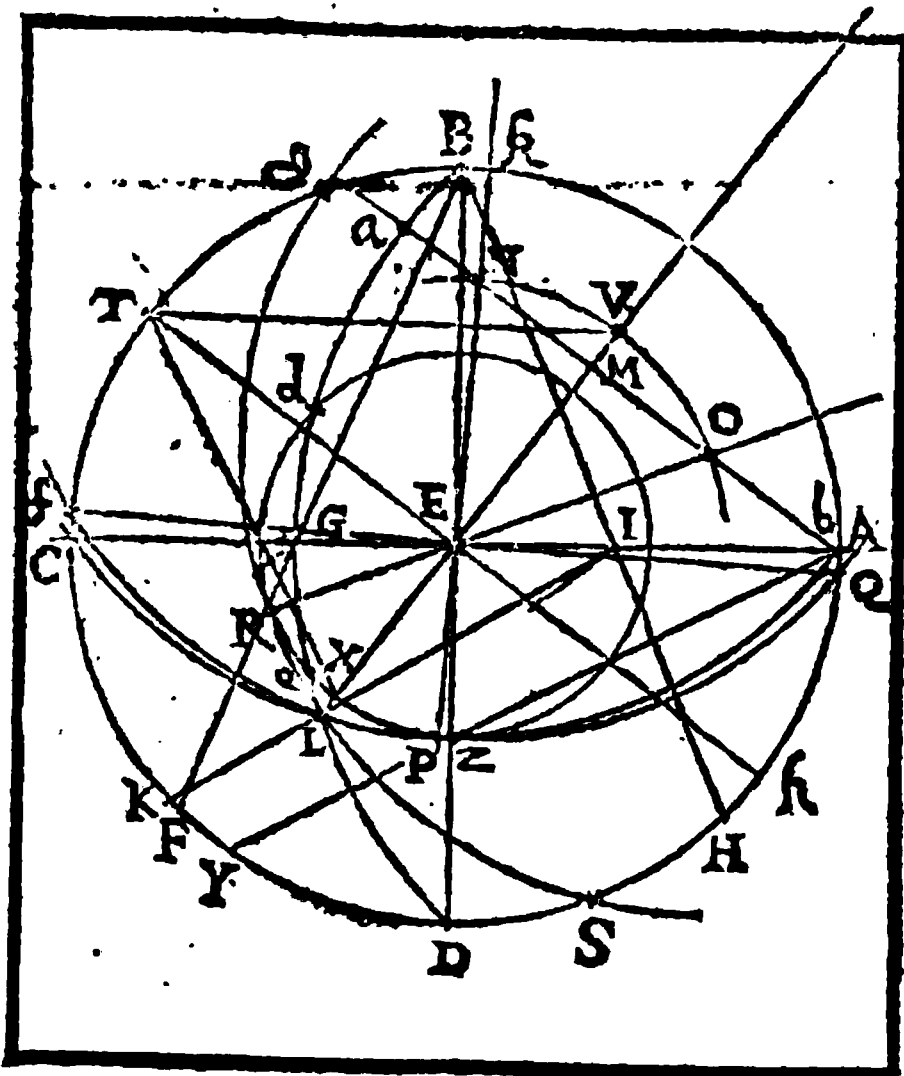
nunc obtusus ponatur, datoque radio BF, secante AC, in G, describatur per B, G, D, circulus, ut datus angulus sit ABG. Sumpto quoque quadrante FH, iungatur radius BH, secans AC, in I, polo circuli BGD. Sit rursum arcus BK, dato lateri æqualis, iungaturque recta IK, quæ abscindet latus datū BL, æquale nimirum arcu BK. Post hæc sumpto arcu BY, alterius anguli dati, datoque radio AY, secante BD, in Z, describatur circulus per A, Z, C, ut fiat angulus BAZ, alteri huic angulo dato æqualis. Descripto deinde ex E, per Z, parallelo ZR, extra quem necessario punctum L, existet, si problema possibile est. Et si quidem datum latus BL, quadrante sit maius, ac parallelus circulum BGD, secet, ut in d, e, necesse est posterior

rem datum angulum obtusum esse, & maiorem dato præter angulo ABG, constareque debet omnino species arcus angulo ABG, oppositi: si vero non secet, poterit posterior datus angulus esse vel obtusus, vel acutus, problematique soluetur, etiam si non constet species arcus oppositi angulo ABG. At vero si datum latus sit quadrante minus, nimirum DL, & parallelus circulum BGD, secet, necesse est posteriorem angulum datum esse acutum, debetque species constare arcus, qui angulo obtuso dato ABG, opponitur. Si autem non secet, poterit posterior

posterior angulus datus esse vel acutus, vel obtusus, & necesse non erit, vt. species arcus angulo CDG, oppositi detur,

QVOD si datus angulus primo loco constitutus CBG, fuerit acutus, & datum latus BL, maius quadrante, atque parallelus circulum BGD, intersecet, erit alter angulus datus obtusus necessario, debetque constare species lateris, quod dato angulo CBG, opponitur. Si verò parallelus circulum non secet, poterit posterior angulus datus esse vel obtusus, vel acutus, & necesse non erit dari speciem lateris angulo dato CBG, oppositi. At si datum latus sit minus quadrante, nimirum DL, si quidem parallelus circulum secet, necesse est, datum posteriorem angulum esse acutum, constareque debet species lateris dato angulo CBG, oppositi. Si verò non secet, poterit posterior datus angulus obtusus esse, vel acutus, problemaque solvetur, licet species lateris dato angulo CDG, oppositi non detur, quæ omnia demonstrebimus.

SECET ergo primum parallelus per Z, descriptus circulum BGD, eritque tunc necessario datus alter angulus BAZ, obtusus, & maior priore angulo dato ABG. Arcus enim per L, descriptus efficiens cum Aequatore angulum æqualem posteriori huic dato angulo, tangere debet parallelum per Z, descriptum, quem etiam tangit circulus AZC, vt constat ex i. theor. scholij proposit. 21. lib. 2. Theod. propterea quod hi duo circuli efficientes æquales angulos, æqualiter inclinantur ad Aequatorem. Cum ergo per L, duo circuli maximi tangentes describi possint, vnus quidem tangens in P, & alter tangens in R, vt mox docebimus, secabit vterque semicirculum BAD, in punctis Q, S, infra punctum L, productus; eo quod supra punctum L, versus B, productus arcum BL, ante punctum B, neuter secare potest: aliàs esset BL, arcus semicirculo maior; eum



maximi circuli se mutuo bifariam secant. Igitur tam angulus BQL, quàm BSL, obtusus erit, obtusoque BAL, æqualis, sed maior obtuso dato angulo ABL, quod anguli BAZ, arcus BZ, maior sit arcu AG, anguli ABL, quia & portio rectæ AC, inter A, & parallelum iuxta G, (quæ ipsi BZ, æqualis est) maior est, quam AG. Quoniam ergo duo trianguula constituta sunt BQL, BSL, cuius duo anguli ad B, Q, vel ad B, S, dati sunt, vnà cum latere BL, opposito angulo Q, vel S; nisi constet species lateris LQ, vel LS, quorum illud quadrante maior est, & hoc minus, (Nam cum angulus externus BQL, interno BSL, æqualis sit, erunt per proposit. 15. nostrorum triang. sphær. LQ, LS, semicirculo æqualia,

a 11.1. Theod.

Z z z z

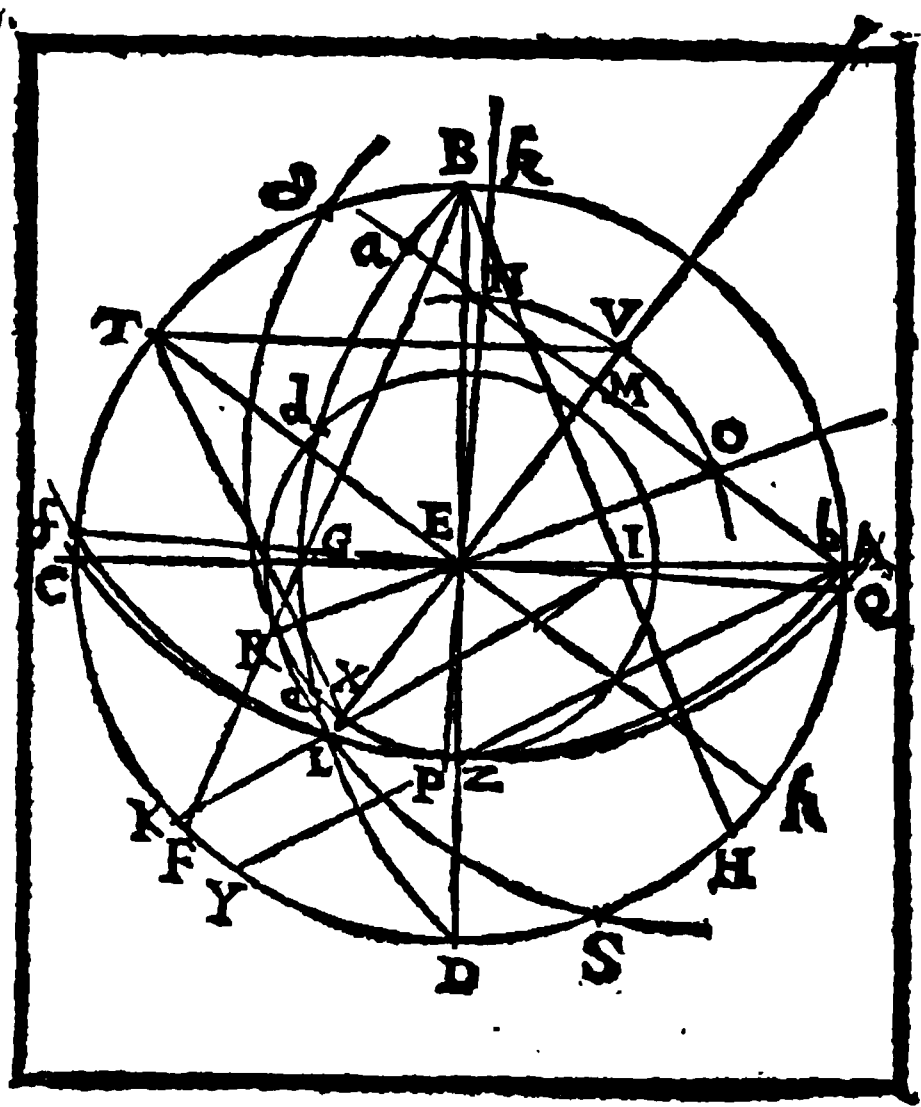
Cum

Cum ergo per Theor. 4. scholij propof. 21. lib. 2. Theod. arcus LS , minor sit arcu LQ . eò quod ex L , puncto intra peripheriam Aequatoris sumpto tres arcus cadentes LK , LS , LQ , inæquales sunt, minimus quidem LK , & LS , minor quàm LQ ; erit LS , quadrante minor, & LQ , maior) incerti erimus, utrũ triangulorum accipere debeamus. Quod si constiterit latus angulo ABL , dato oppositum debere esse quadrante maius, describendus erit per L , circulus tangens LPQ , per punctum P , versus Z ; si vero idem latus quadrante debeat esse minus, describendus erit circulus tangens RLS , per punctum R , tangens ad partes e , d . Ita autem utrumque circulum tangentem, per ea, quæ lib. 2. propof. 20. & in Lemmate 41. demonstrata sunt, describemus. Ducta recta ex L , per E , inuen-
toque in ea puncto ipsi L , opposito, secetur recta inter ea puncta opposita bifa-
riam in M ; vel ducatur ad EL , perpendicularis diameter Th , & trium puncto-
rum T , L , h , centrum reperitur M , quod dictam rectam secabit bifariam,
cum maximus circulus per T, L, h , descriptus transeat necessario per punctum

oppositum: atque ex M , exci-
tetur perpendicularis MN .
In hac enim centrum utrius-
que circuli tangentis existit,
quod sic inuenietur. Iuncta
recta TX , fiat angulo TXE ,
æqualis angulus XTV ; ca-
detq; necessario punctum V ,
ultra M , ut in Lemmate 41.
ostensum est. Descripto ergo
ex E , per V , parallelo secante
 MN , in N , & O , erit N , cen-
trum circuli per L , descripti
tangentisq; parallelum ZR ,
in P , puncto extremo iunctæ
rectæ NEP ; at vero O , cen-
trũ erit circuli per L , descri-
pti, tangentisque eundem pa-
rallelum ZR , in R , puncto ex-
tremo iunctæ rectæ OER , ut
in dicto Lemmate 41. demon-
strauimus.

DEINDE in figura se-
cunda problematis 17. con-
stituto rursum dato angulo

obtusio ABR , & abscisso arcu BR , dato lateri æquali, constructoq; angulo ob-
tusio BAI , vel acuto DAI , æquali alteri dato angulo, non secet parallelus per
 i , descriptus circulum BID . Dico in hoc casu posteriorem datum angulum
posse esse vel acutum, vel obtusum, propterea quod duo circuli tangentes paral-
lelum versus centrum E , secant semicirculum BAD , & vicinior puncto B , facit
versus B , angulum acutum BfR , remotior verò angulum obtusum BSR . Itaq;
non est opus dari speciem lateris angulo ABR , oppositi. Nam si alter datus
angulus est obtusus, describendus erit circulus maximus tangens ROS , si verò
datus angulus acutus est, circulus tangens Rdf , describendus est. Nam tam
angulus BSR , obtuso angulo BAI , quam angulus BfR , acuto angulo DAI ,
æqualis



æqualis erit, cum circuli AiC , fRe , ROS , similiter ad Aequatorem inclinentur. Neque verò alius arcus præter RS , duci poterit faciens angulum obtusum æqualem ipsi BAi , qui cum arcu BR , in R , angulum constituat versus E . Tangens enim circulus fRe , secat Aequatorem in alio semicirculo BCD , ut in puncto e . Ita quoque tangens circulus SR , secat Aequatorem in g . Ergo quando posterior datus angulus est obtusus, triangulum propositum erit BRS , si verò acutus, triangulum BRf .

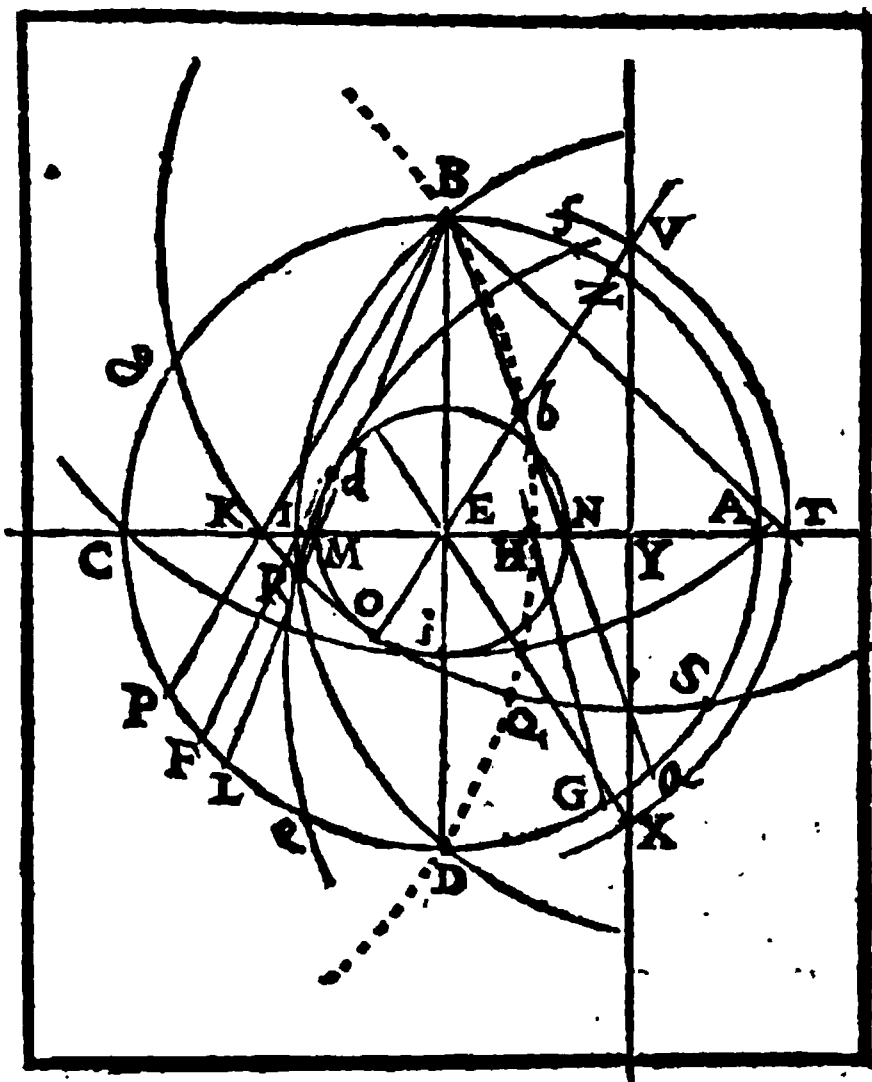
I AM verò sit datus angulus obtusus in r . figura huius problematis constructus ADG , & datum latus DL , quadrante minus. Si igitur eadē fiant, quæ prius, si quidem parallelus ZR , circulum BGD , secet, erit triangulum propositum vel DLQ , vel DLS , semperq; datus posterior angulus LQD , vel LSD , acutus erit, & æqualis dato acuto DAZ . Igitur necesse est, notam esse speciem lateris dato obtuso angulo ADL , oppositi, ut quando maius est quadrante, triangulum DLQ , sumatur, si verò quadrante minus, triangulum DLS .

S **I** vero in secunda figura problematis 17. dat' angulus obtusus constructus sit ADR , & datum latus DR , quadrante minus, & parallelus nō secet circulum BLD , erit propositum triagulum vel DRf , habens angulum alterum datum DfR , obtusum, vel triagulum DRS , habens angulum DSR , acutum. Vbi etiā necesse non est dari speciem arcus dato angulo obtuso ADR , oppositi.

S **E** **D** iā in i . figura huius problematis sit datus angulus acutus constructus CBG , & datum latus BL , maius quadrante, secetque parallelus circulum BGD , &c. Erit ergo triangulum propositum vel BLf , vel BLg , habens semper posteriorem angulum datum BfL , vel BgL , obtusum. Nisi ergo detur species lateris oppositi angulo acuto CBL , dato, ambigemus, an sumendum sit latus Lg , quadrante maius, an vero Lf , quadrante minus, &c.

At si eadem ponantur, sed parallelus circulum non secet, ut in 2 . figura problematis 17. in qua constitutus angulus datus acutus est CBI , & datum latus quadrante maius BR , poterit triangulum propositum esse vel BRe , habens posteriorem datum angulum ReB , acutum, vel triangulum BRg , habens datum alterum angulum BgR , obtusum, neque opus est, ut species lateris Re , vel Rg , data sit.

Q **V** **O** **D** si in j . figura huius problematis detur iterū acutus angulus CDG , sed datum latus DL , minus quadrante, & parallelus circulum secet, erit triangulum



tum propositum DfL , vel DgL , habens semper posteriorem angulum datum DfL , vel DgL , acutum. Constat ergo debet, an sumendus sit arcus Lg , quadrante maior, an vero L , si quadrante minori.

DENIQUE si in 2. figura problematis 17. datus sit angulus acutus CDI , &

datu latus DR , minus quadrante, & parallelus circum non secet, erit propositum triangulum vel DRe , habens posteriorem datum angulum DeR , obtusum, vel triangulum DRg , habens posteriorem datum angulum DgR , acutum; neque requiritur, ut species lateris Re , vel Rg , dato acuto angulo CDR , opposito detur.

EX his omnibus liquet, quando vnus datorum angulorum constituitur vel in B , vel in D , siue obtusus, siue acutus, si quidem alterius dati anguli complementum maius fuerit complemento prioris, ut fit in 1. figura huius problematis, necesse esse, ut species lateris priori dato angulo oppositi detur: si autem minus, non esse necesse, ut in 2. figura problematis 17. per

spicuum est. Nam in 1. figura huius problematis EZ , complementum posterioris anguli dati maius est, quam EG , complementum prioris: In 2. autem figura problematis 17. complementum posterioris anguli, nimirum Ei , minus est arcu Ei , qui complementum est prioris anguli.

IN omnibus autem casibus predictis est vnus laterum quæditorum, arcus Aequatoris, ideoque cognitum, alterum vero cognoscetur, si eius polus reperitur, ut in præcedentibus dictum est. Tertius quoque angulus notus fiet, quemadmodum in aliis problematibus. Ut in 1. figura huius problematis angulus BLQ , cognoscetur, cum eius partem BLE , metiatur arcus La , alteram autem partem QLE , arcus Lb , statuendo punctum b , in intersectione rectæ aM , cum arcu LQ . Quare si arcui La , adiiciatur arcus similis arcui Lb , conflabitur arcus totius anguli quæsitæ BLQ , &c.

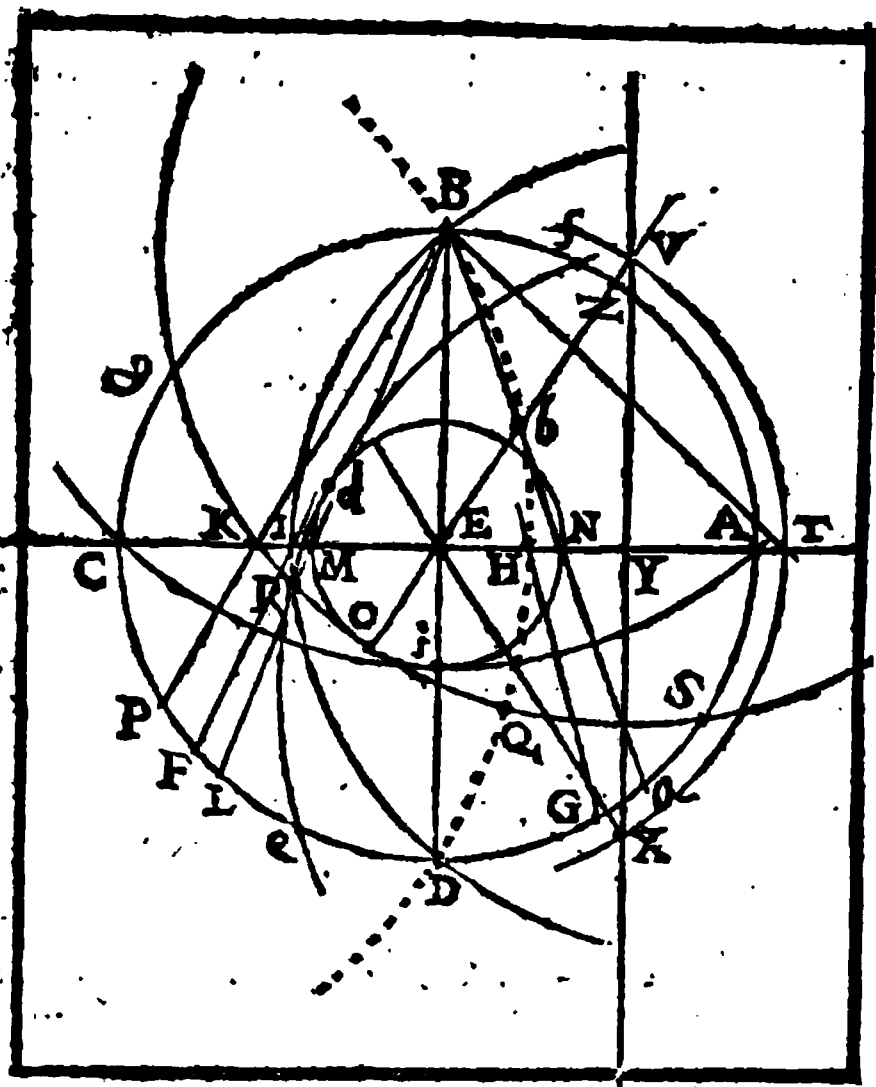
XX. DVOS ANGULOS

Probl. 22.

cum vno latere vni eorum opposito in triangulo obliquangulo.

EX reliquis duobus lateribus, & reliquo angulo, qui vni eorum oppositus

Quibus in casibus problema ambiguum sit, & in quibus non.

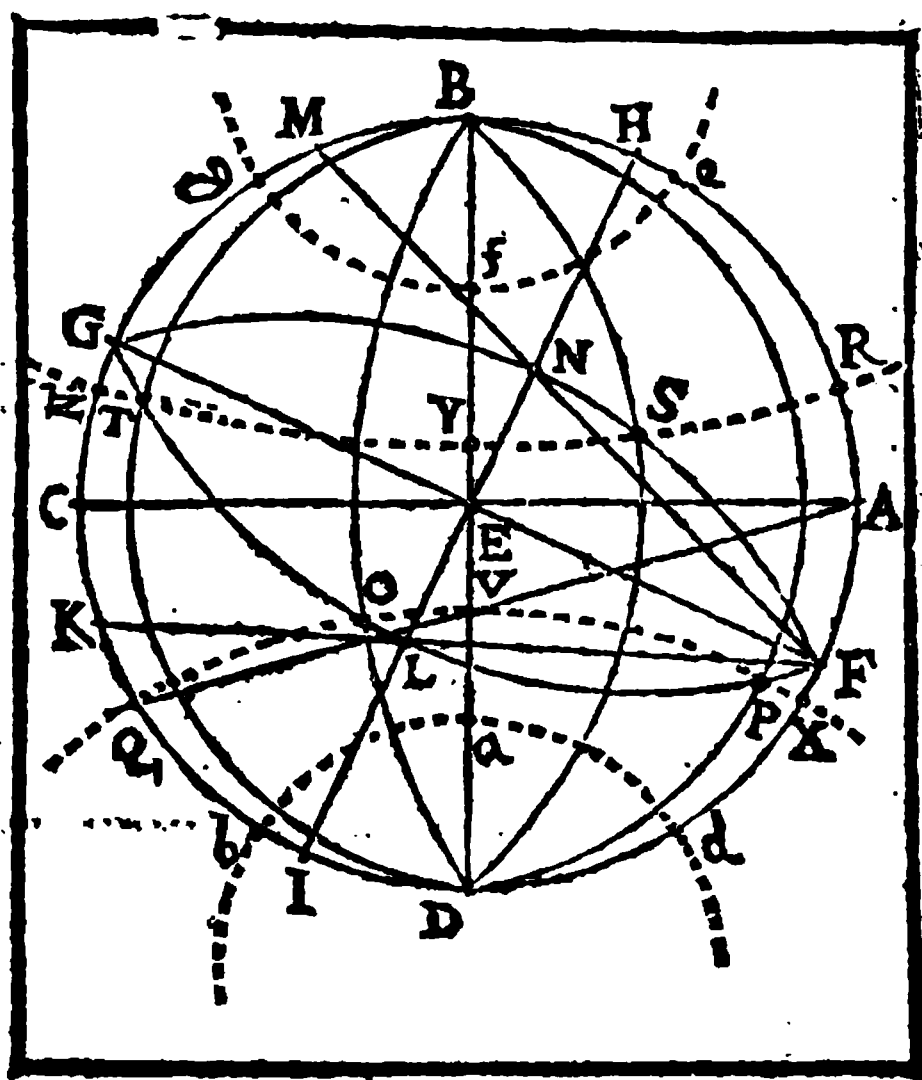


nitur, si modo constet species anguli quaesiti alteri lateri dato oppositi.

SIT Aequator ABCD, circa centrum E, ut prius: Datum autem vnum latus sit BF. Constituatur ad F, angulus datus, qui primum sit obtusus, quod sic fiet. Ducta diametro FG, quam ad rectos angulos secet HI, accipiat arcus dati anguli obtusi HK, ductoque radio FK, secante HI, in L, constituet circulus per tria puncta F, L, G, descriptus maximus angulum datum HFL. Sit quoque alterum latus datum BQ, quadrante maius, & per Q, describatur maximo circulo AC, parallelus FVQ, ut lib. 2. propof. 18. ad Initium Num. 5. traditum est; hoc videlicet pacto. Ducto radio AQ, secante BD, in V, sumatur arcus AX, arcui CQ, æqualis. Circulus enim per tria puncta X, V, Q, descriptus erit dictus parallelus, qui secet circulum FLG, in punctis O, P. Tam ergo maximus circulus per tria puncta B, O, D, quam per tria puncta B, P, D, descriptus problema perficiet. Nam in triangulo BOF, data sunt duo latera BF, BO, (cum BO, arcus arcui BQ, æqualis sit, ex defin. poli.) cum angulo BFO, dato lateri BO, opposito. Item in triangulo BPF, data sunt duo latera BF, BP, (quod & arcus BP, arcui BQ, ex defin. poli æqualis sit) cum eodem angulo BFP, dato lateri BP, opposito. Nisi ergo constet species anguli alteri dato lateri BF, oppositi, ambigui erimus, vtrum datorum triangulorum accipere debeamus. Quoniam enim equalia sunt latera BO, BP, ex defin. poli, & quadrante maiora, erunt per propof. 25. nostrorum triang. spheric. duo anguli BOP, BPO, obtusi, ideoque BPF, acutus. Si igitur constet, angulum dato lateri BF, oppositum debere esse obtusum, sumendum erit maius triangulum BOF, minus vero BPF, si constet, eundem angulum esse acutum. Quod si secundum latus datum esset minus quadrante, fierent duo anguli BOP, BPO, acuti, ideoque BPF, obtusus, &c. Atque ita, quotiescunque parallelus per extremum punctum secundi lateris dati descriptus secat intra Aequatorem circulum, qui cum Aequatore datum angulum in extremo puncto primi lateris dati constituit, duobus in locis, ambiguum erit problema, nisi species anguli, qui primo dato lateri opponitur, cognita sit.

Si vero dictus parallelus dictum circulum in vno tantum puncto intra Aequatorem secet, vel contingat, non erit ambiguum problema, cum vnum tantum triangulum tunc constitui possit. Ut si primum datum latus sit BF, ut prius, & datus angulus acutus, cui æqualis constitutur BFN, (quod fiet, si sumpto HM, arcu

Duos angulos, & vnum latus vni eorum oppositum ex duobus reliquis lateribus, & reliquo angulo vni eorum opposito, inquirere.



Quando problema sit ambiguum, & quando non.

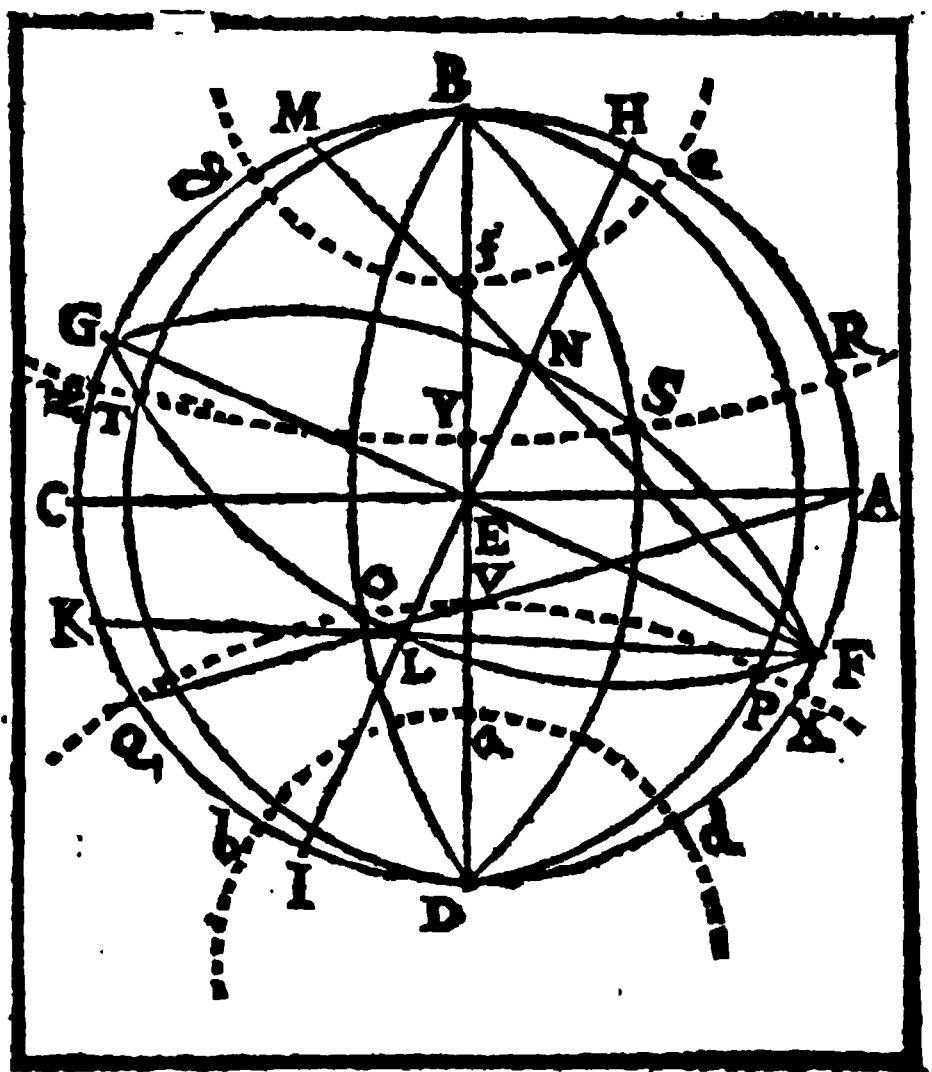
arcu dati anguli, radius iungatur FM, secans HI, in N, & per tria pũcta F, N, G, circulus describatur.) datum autem secundum latus sit BR, minus quadrante, per cuius extremum R, maximo circulo A C, parallelus describatur RYZ, secans circulum FNG, intra Aequatorem in vno tantum puncto S; ac deniq; per tria puncta B, S, D, circulus maximus describatur: constitutum erit solũ vnum triangulum propositum BFS. Nam in altero puncto sectionis paralleli RYZ, extra Aequatorem versus Z, non constituetur triangulum: quia latus à puncto F, per N, vsque ad illam sectionem maius est semicirculo. Sic etiam si datum primum latus sit BF, quadrante maius, & datus angulus obtusus BFL; datum autẽ secundũ latus sit BR, minus quadrãte, secabit parallelus RYZ, circulum FLG, in vno tantũ puncto T. Quare vnicum tantũ triangulũ tũc datũ cõstituetur BFT.

E O D E M modo si datū
latus primum sit quadrante
minus BG , & datus angulus
acutus BGN , datum autem
latus secundum BZ , minus
quoque quadrante; secabit
rursum parallelus ZYR , cir-
culum GNF , in vno tantum
puncto S , vnicumque triangu-
lum propositum BGS , consti-
tuetur. At si primum latus
 BG , datum sit minus quadrā-
te, sed datus angulus obtusus
 BGL & datum secundum la-
tus BX , quadrante maius, se-
cabit parallelus XVQ , circu-
lum GLF , in duobus punctis
 O, P , intra Aequatorē, ideo-
que duo triangula constituē-
tur BGO , BGP' . Quare nisi
detur species anguli, qui da-
to lateri BG , opponitur, igno-
rabitur, vtrum triangulorum
assumendum sit.

SI quando contingat, parallelum per extremum punctum secundi lateris descriptum non secare circulum, qui angulum datum efficit, intra Aequatorem. problema impossibile est, quod nimis magnum, vel paruum acceptum sit secundum latus. Ut si primum latus datum sit BF, & secundum Bd, & datus angulus siue obtusus BFL, siue acutus BFN, problema solui non potest; quia parallelus da b, neutrum circulorum FLG, FNG, secat intra Aequatorem. Eadem de causa impossibile erit problema, si primum latus sit datum BG, vel BF, & secundum Bg, siue angulus datus in G, vel F, constitutus sit obtusus, siue acutus; quia parallelus g fc, neutrum circulorum intersecat intra Aequatorem.

QV A E S I T V M. reliquum latus, nimirum F O, vel F P, in alterutro tri-
gulum BFO, BFP, notum fiet, vt in precedentibus, si polus inueniatur circuli
cuius dictum latus portio existit. Reliqui vero duo anguli cognoscuntur etiam
per ea, quæ lib. 2. propos. 15. scripsimus, sicut & in antecedentibus dictum est.

SCH O-



**Quando problema
se impossibi-
le.**

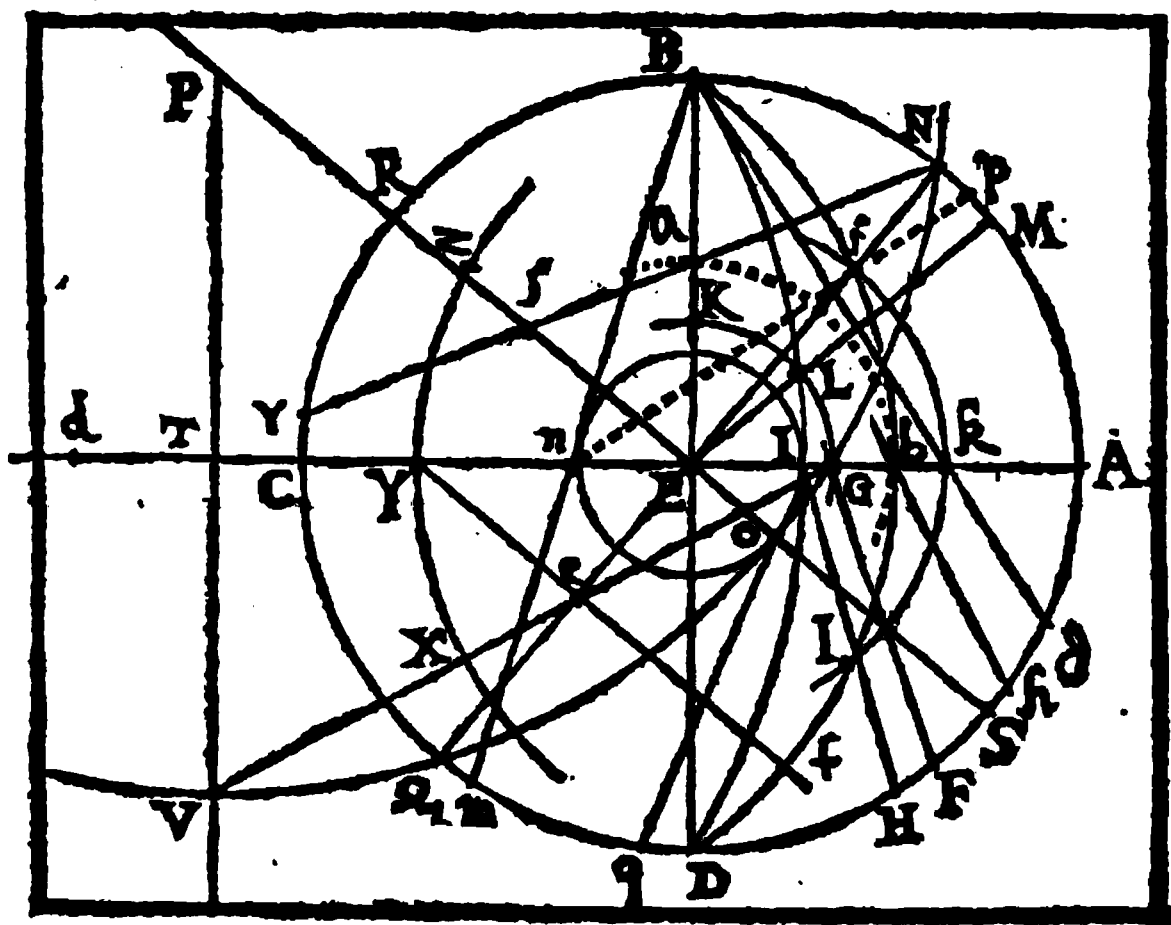
S C H O L I V M.

QVONIAM anguli, & latera triangulorum sphaericorum debent habere certam quandam quantitatem, ut ex illis triangulum sphaericum constitui possit, ut ex precedentibus problematibus colligitur, (quamvis in rebus Astronomicis semper talia triangula proponantur, quae re ipsa in sphaera existunt, & non finguntur ad libitum.) placet hoc loco pauca quaedam theoremata hac de re demonstrare, ut iudicare possimus, num triangulum quodpiam propositum fictitium sit, an vere in natura existat: hinc exordiente.

Theorema varia de magnitudine angulorum ac laterum triangulorum sphaericorum.

I. IN omni triangulo sphaerico rectangulo, cuius nullus arcuum sit quadrans: angulus lateri, quod quadrante minus est, oppositus acutus est, & ipso latere maior; oppositus vero lateri, quod maius est quadrante, obtusus est, & ipso latere minor. *Theor. I.*

REPETATUR figura problematis s. sintque primum duo latera AG , AN , circa angulum rectum BAE , quadrante minora, & ducta diametro NQ , describatur per tria puncta N , G , Q , circulus maximus, ut triangulum sphaericum constituatur AGN ; eritque angulus ANG , lateri AG , oppositus, acutus; quod eius arcus SO , quem



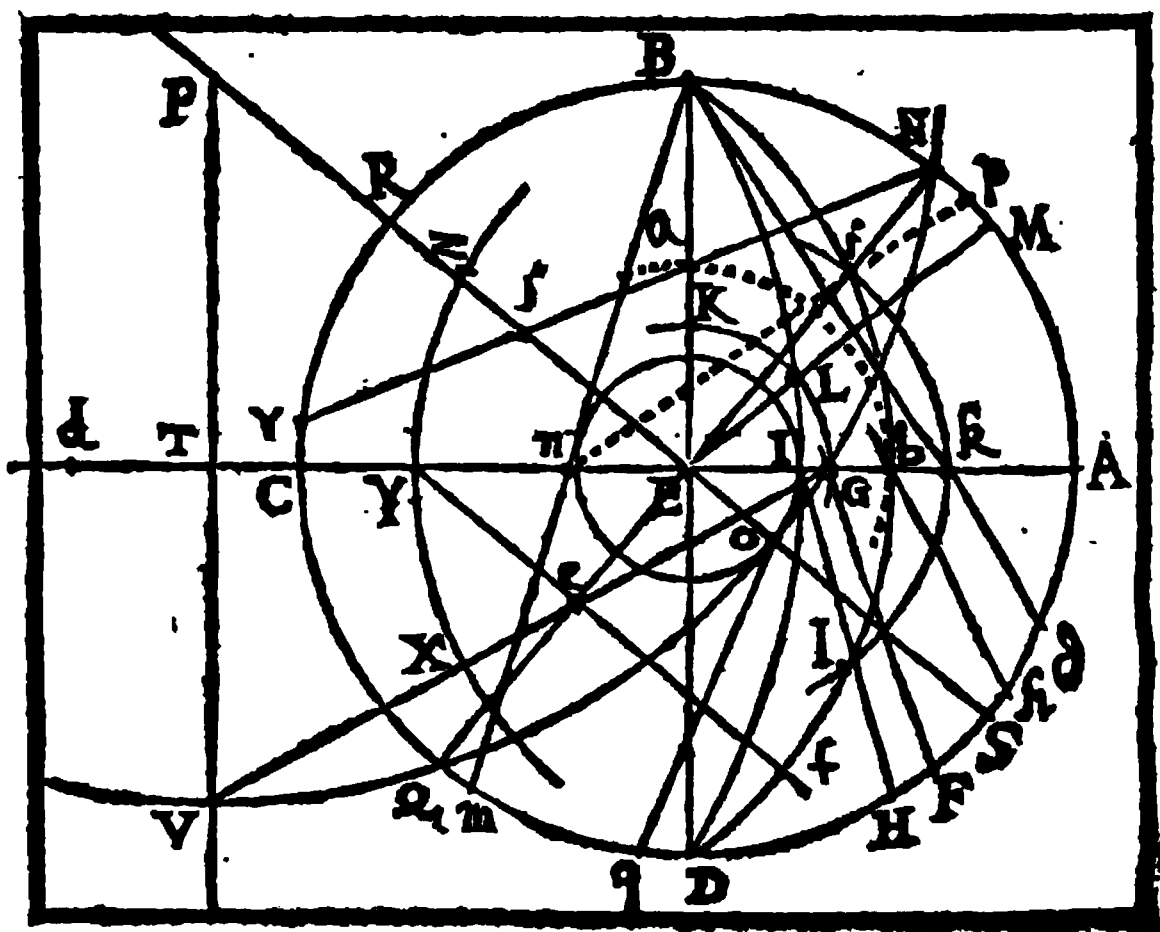
recta RS , ad NQ , perpendicularis refert, quadrante minor sit: id quod etiam ex scholio propof. 28. nostrorum triang. sphaer. constat. Cum enim duo latera AG , AN , quadrante sint minora, erit per illud scholium, uterque angulorum G , N , acutus. Dico eundem angulum, hoc est, eius arcum SO , maiorem esse latere AG . Descriptus namque ex E , per O , parallelus QI , cum circulum NOQ , tangat in O , ex scholio propof. 13. lib. 3. Eucl. secabit AE , inter E , & G . Cum ergo AI , ipsi SO , aequalis sit, constat SO , arcum anguli ANG , maiorem esse latere AG .

SIT

S I T deinde latus AG , quadrante minus, sed BQ , quadrante maius, circa rectum angulum DAE ; & ducta diametro QN , describatur per tria puncta Q, G, N , circulus maximus, ut sphericum triangulum construatur AGQ , in quo angulus AQG , lateri AG , oppositus, acutus erit, propterea quod eius arcus SO , quadrante minor est. Ostendemus iam, ut prius, eundem angulum, id est, eius arcum SO , maiorem esse latere AG .

R V R S V S duo latera CG, CN , circa rectum angulum BCE , sint quadrante maiora, & ducta diametro NQ , eadem construatur, qua prius. Erit angulus CNG , in triangulo CGN , lateri CG , oppositus, obtusus, ob eius arcum RO , quadrante maiorem; sed eius arcus RO , hoc est, CI , minor erit latere CG , opposito.

D E N I Q V E latus CG , sit maius quadrante, & CQ , minus, circa rectum angulum DCE , atque eadem fiant. Erit rursus angulus CQS , lateri CG , oppositus, obtusus; ob eius arcum RO , quadrante maiorem; sed eius arcus RO , id est, CI , latere



CG , minor erit. Itaque si in triangulo aliquo spherico rectangulo latus unum circa rectum angulum contineat grad. 40. necesse est, angulum oppositum esse acutum, maiorem tamen, quam grad. 40. Et si angulus dicatur esse grad. 40. oportet latus oppositum minus esse, quam grad. 40. At si unum latus complectatur grad. 130. erit necessarius angulus oppositus, obtusus, minor tamen, quam grad. 130. Et si alter angulorum non rectorum penatur esse grad. 130. erit latus oppositum maius, quam grad. 130.

Theor. 2.

2. *I N* omni triangulo spherico rectangulo omnes tres anguli quatuor rectis sunt maiores, hoc est, duo anguli non recti minores sunt tribus rectis, siue gradibus 270.

I N triangulo ABC , sit angulus A , rectus. Dico duos reliquos angulos ABC, ACB , tribus rectis minores esse. Productis enim lateribus AB, AC , circa angulum A , donec concurrant in D , efficianturque semicirculi ABD, ACD ; cuius per pro-
pos. 13.

pos. 13. nostrorum triang. sphar. angulus quoque D , rectus: Cum ergo tam duo ABC , DBC , quam duo ACB , DCB , per propof. 5. eorundem triangulorum sint duobus rectis aequales; erunt omnes sex anguli A , D , ABC , DBC , ACB , DCB , sex rectis aequales. Igitur cum tres anguli in triangulo DBC , per propof. 31. eorundem triang. sint duobus rectis maiores, erunt reliqui tres anguli in triangulo ABC , quatuor rectis minores; ne proinde existente A , recto, reliqui duo ABC , ACB , tribus rectis, hoc est, gradib. 270. erunt minores. Itaque si in triangulo spharico rectangulo unus angularum non rectorum statuatur grad. 150. erit necessario alter minor, quam grad. 120.

3. IN triangulo spharico rectangulo Isoscele, si duo aequales Theor. 3.
anguli sint acuti, erit uterque semirecto maior: si vero obtusi, recto cum semisse minor.

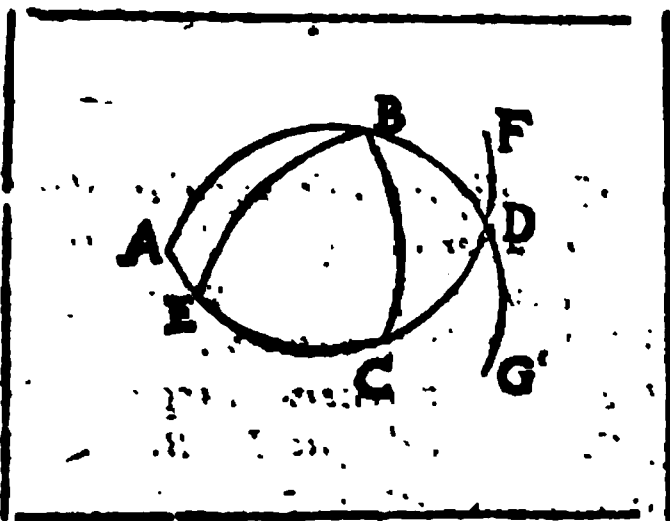
S I N T primum in Isoscele DBC , cuius angulus D , rectus, duo anguli B , C , acuti. Dico utrumque esse semirecto maiorem. Quoniam enim omnes tres sunt duobus rectis maiores, ex propof. 31. triang. sphar. erunt duo B , C , uno recto maiores. Cum ergo aequales sint, erit uterlibet semirecto maior.

S I N T deinde in Isoscele ABC , cuius angulus A , rectus, duo anguli B , C , obtusi. Dico utrumque minorem esse recto cum semisse. Cum enim omnes tres sint, per theor. 2. quatuor rectis minores, & duo B , C , tribus rectis minores; sint autem hi duo aequales, erit quilibet minor uno recto cum semisse. Itaque in quolibet triangulo spharico Isoscele uterque aequalium angularum maior, quam grad. 45. sed minor quam grad. 135.

4. IN omni triangulo spharico rectangulo uterlibet angulo- Theor. 4.
rum non rectorum maior est complemento alterius.

S I N T primum in triangulo DBC , cuius angulus D , rectus, duo anguli B , C , acuti. Dico angulum B , maiorem esse complemento anguli C . Quoniam enim duo anguli B , C , maiores sunt uno recto, cum omnes tres duobus sint rectis maiores; & angulus C , dum suo complemento aequalis tantum uno recto; perspicuum est angulum B , maiorem esse complemento anguli C . Eademque de causa erit angulus C , maior complemento anguli B .

S I T deinde in triangulo DBE , angulus D , rectus; DBE , obtusus, & DEB , acutus. Vbi liquido constat, obtusum angulum maiorem esse complemento acuti E , cum hoc complementum sit angulus acutus. Dico angulum E , maiorem quoque esse complementum anguli obtusi DBE . Per polarem enim arcum DB , intelligatur descriptus arcus maximus circuli BC , & eritque angulus DBC , rectus, ideoque angulus CBE , acutus a 15. 1. erit, & complementum obtusi anguli DBE , quo minorem dico esse rectum angulum $THEOD.$ DEB . Quia cum duo anguli D , DBC , recti sint, erunt BC , BE , quadrantibus; per propof. 25. nostrorum triang. sphar. ideoque arcus CE , quadrans minor, quod factus DE per propof. 2. eorundem triang. sit semicirculo minor. Igitur in triangulo BCE , cum latus BC , maius sit latere CE , erit per propof. 11. eorundem triang. angulus DEB , maior angulo CBE .



reptia inter complementum huius, quod debet esse minor gradibus, & semicirculo. Sic si unus angulorum statuatur grad. 140. necesse est, alterum minorem esse, quam grad. 130. Nam cum huius complementum grad. 40. demptum ex semicirculo relinquat grad. 140. non foret ille minor hac differentia, quod est absurdum. Quod si unus sit acutus, & obtusus alter, acutus autem ponatur grad. 50. erit necessario obtusus minor, quam grad. 140. alias non esset minor, quam differentia inter illius complementum, quod est grad. 40. & semicirculum. Eadem ratione probatur, nullum contineri gradum 140. continebit acutus plures grad. quam 50.

6. IN quovis triangulo sphærico duo anguli quomodocunque sumpti sunt simul maiores differentia inter reliquum, ac semicirculum.

Theor. 6.

IN triangulo ABE , quocunque sumantur, ut libet, duo anguli A , ABE . Dico eos simul maiores esse angulo BED , quo tertius AEB , à duobus rectis differt. Quoniam enim duo A , & ABE , cum AEB , constituunt plus, quam duo recti, ex propo. 3. nostrorum triang. sphæric. & angulus BED , cum eodem AEB , duos solum rectos conficit: sit, ut dicitur, & ABE , simul maiores sint angulo BED .

EX quo colligitur, in omni triangulo sphærico, producto vno latere, externum angulum esse maiorem duobus internis, & oppositis simul sumptis.

Coroll.

ITA QV E si duo anguli constituantur grad. 40. & grad. 70. necesse est, tertium esse maiorem, quam grad. 70. alias illi duo conficerent grad. 110. non essent maiores, quam grad. 110. quibus tertius à semicirculo differt. Sic etiam si unus statuatur grad. 60. necesse est, reliquos duos simul maiores esse, quam grad. 120. quibus ille à semicirculo differt.

7. IN omni triangulo sphærico duo anguli quomodocunque sumpti sunt simul minores differentia inter angulum vel arcum, quo reliquus à semicirculo, vel duobus rectis differt, & integrum circulum, siue quatuor rectos.

Theor. 7.

SIT triangulum sphæricum quodcunque ABC . Dico duos angulos B , C , simul esse minores differentia inter arcum, quo reliquus angulus A , à semicirculo differt, & totum circulum, siue quatuor rectos. Productis enim arcibus AB , AC , donec se fecerint in D , erit per propo. 13. nostrorum triang. sphæric. angulus BDC , angulo A , qualis, & CDG , angulus, quo ipse angulus BDC , vel A , à duobus rectis differt: differentia autem inter hunc angulum CDG , & 4. rectos, vel totum circulum, complebitur tres angulos CDB , BDF , FDG . Probandum igitur est, duos angulos ABC , ACB , simul minores esse tribus angulis CDB , BDF , FDG . quod si fiat. Quoniam per theor. 6. duo anguli DBC , DCB , simul maiores sunt angulo CDG , quo reliquus angulus BDC , à duobus rectis differt, & tam duo anguli DBC , DCB , cum duobus ABC , ACB , quam angulus CDG , cum tribus CDB , BDF , FDG , quatuor rectis aequales sunt: si inde tollantur duo DBC , DCB , & uno angulus CDG , qui illis minor est ostensus, reliqui erunt duo anguli ABC , ACB , minores tribus angulis CDB , BDF , FDG . quod est propositum. Itaque si in quolibet triangulo sphærico duo anguli simul ponantur continere grad. 300. necesse est certum maiorem esse, quam grad. 120. quia tunc differentia inter hunc, & duos rectos erit minor, quam grad. 60. ac proinde

A z z z z 2

differentia

differentia inter differentiam & integrum circulum maior, quam grad. 300. ideoque duo anguli positi simul minores erunt hac differentia.

Theor. 8.

8. IN quolibet triangulo sphaerico differentia inter summam duorum angulorum utcumque sumptorum, & integrum circulum, siue quatuor rectos, maior est, quam differentia inter reliquum angulum, ac semicirculum, siue duos rectos.

S. I. T. rursus triangulum ABG . Dico differentiam inter duos angulos ABC , ACB , & quatuor rectos maiorem esse differentia inter reliquum angulum A , & duos rectos. Ficta namque eadem constructione, conficiunt duo anguli DBC , DCB , simul differentiam inter duos angulos ABC , ACB , simul, & 4. rectos; & angulus CDG , differentia erit inter reliquum angulum A , hoc est, inter angulum BDC , (qui per propos. 13. nostrorum triang. sphaeric. ipsi A , aequalis est,) & duos rectos. Cum ergo per theor. 6. duo anguli DBC , DCB , simul maiores sint angulo CDG , liquet id, quod proponitur. Itaque si in quouis triangulo sphaerico duo anguli simul statuuntur conficere grad. 300. oportet necessario tertium angulum esse maiorem, quam grad. 120. quia tunc differentia inter grad. 300. & 360. continet grad. 60. at differentia inter tertium angulum, qui maior est, quam grad. 120. & duos rectos, siue grad. 180. minor erit, q. grad. 60.

Ex his igitur facile colligemus, num ex tribus angulis sphaericis in sphaera propositis triangulum in sphaera constituatur, nec ne.

Hic expositis, ac demonstratis, ut studiosus Lector intelligat, quam incundum usum habeat doctrina triangulorum sphaericorum in Astrolabio descriptorum, libet paucis hoc loco pleraque problemata, quae in superioribus Canonibus per circulos sphaera in Astrolabio descriptos solvimus, per triangula sphaerica rursus expedita. Hinc ergo exordiamur.

Quaestio 1.

Q V A E S I T V M I.

DECLINATIONEM cuiusvis puncti Eclipticae, vel stellae, cuius longitudo, latitudoq; nota sit, indagare. Et vicissim ex data declinatione punctum Eclipticae determinare, cui congruit.

Declinatio dati puncti in Ecliptica, quo pacto sine calculo per triangula sphaerica reperitur.

ARGVS Ecliptica inter datum punctum, & proximum aequinoctij punctum positus, cum arcu declinationis, (qui portio est maximi circuli per polos mundi, & datum Ecliptica punctum ducti) & arcu Aequatoris inter idem punctum aequinoctij, & arcum declinationis intercepto, triangulum sphaericum constituit rectangulum, in quo ex base (hoc est, ex arcu Ecliptica inter proximum aequinoctij punctum, & datum punctum, cuius declinatio quaeritur) & angulo maxima declinationis, (quem Aequator, & Ecliptica continent) latus huic angulo oppositum (arcus videlicet declinationis) investigandum est. Si igitur huiusmodi triangulum extrinsecus, ut in problemate 8. ita datum est, invenimus erit declinationis arcus quaesitus.

Arcus Eclipticae dati declinationi respondens, quo pacto per triang. sphaer. sine calculo determinetur.

Q V O D si declinatio data sit, & arcus Ecliptica inquirendus, cui congruat, sit id per problema 14. ubi basis, (qua est arcus Ecliptica quaesitus) inquiretur ex latere dato, (cuiusmodi est arcus declinationis,) & angulo ei opposito, (qui hic est angulus maxima declinationis) quod in dato casu facile fit, cum constet, basem esse quadratam minorem.

DEIN-

ex E, per i, parallelo i k, ut aequalis sine N i; A k, &c. Atque ita dato arcu Ecliptica, inuenta est eius declinatio.

Inuentio facilior
puncti Eclipticæ,
quod datæ decli-
nationi respon-
dent.

R V R S V S si data sit declinatio A g; fiat iterum angulus A B b, maxima declinationis. Deinde ducto radio B g, ut A k, sit quoque arcus declinationis data, & descripto ex E, per k, parallelo k i, secante circulum B b D, in i; erit B i, arcus Eclipticæ quaesitus. Nam ducta recta E i N, arcus i N, ipsi A k, vel A g, aequalis, metietur declinationem puncti i. Qui arcus B i, aequalis est arcui Aequatoris B p, quem aufert recta n i, ex n, polo circuli B b D. (qui inuenitur per quadrantem b m, ut supra) per i, extensa.

Inuentio facilior
declinationis stel-
larum.

P R A E T E R E A in eadem figura, fiat angulus A B b, distantia stellæ à principio ♄, si eius latitudo borealis est, vel à principio ♊, si australis, sine secundum successione signorum, sine contra, ea numeranda sit, ut supra dictum est: deinde sumatur arcus B N, aequalis arcui maxima declinationis inter polum mundi, & polum Eclipticæ; item abscindatur ex circulo B b D, arcus aequalis complemento latitudinis stellæ per rectam ex eius polo n, per extremum punctum arcus eiusdem complementi in Aequatore sumpti eductam; ac denique per finem huius arcus, & punctum N, eiusque oppositum Q, circulus describatur. Nam huius circuli arcus inter N, & punctum extremum arcus complementi latitudinis stellæ a circulo B b D, abscissi positi dabit complementum declinationis stellæ, si arcus ille interceptus minor fuerit quadrante, vel si maior quadrante fuerit, arcum compositum ex quadrante, & declinatione, ut supra diximus. Hic autem arcus cognoscetur per rectas ex eius polo emissas, &c. Fit enim hac modo triangulum simile omnino triangulo F G H, in illis 12. circulis scholij Cap. 3. cum B N, respondeat arcui F G, & arcus complementi latitudinis stellæ ex circulo B b D, abscissus arcui G H, & tertius denique arcus inuentus arcui F H, &c.

Q V A N D O distantia stellæ à ♄, vel ♊, maior est quadrante, constituendus erit eius angulus C B b, & arcus B R, sumendus v.g. aequalis declinationi maxima, &c.

Quæstio 2.

Q V A E S I T M I I.

ASCENSIONEM, descensionemque rectam dati puncti Eclipticæ, vel stellæ inquirere: Et vicissim ex data recta ascensione, descensioneue punctum Eclipticæ respondens cognoscere: Ac postremo punctum Eclipticæ, quod cum stella in sphaera recta oritur, occidit, & cælum mediat, explorare.

Ascensio vel de-
scensio recta pun-
cti Eclipticæ,
quo pacto per
triang. sphaer. sine
numeris cognos-
catur.

S I per problema 9. constitutur triangulum sphaericum rectangulum, cuius basis sit arcus Eclipticæ inter proximum punctum æquinoctiale, & punctum datum; & angulus maxima declinationis, adiacens quasi lateri, arcus uidelicet Aequatoris rectam ascensionem, descensionemue merientis: inuentus erit hic arcus Aequatoris, ut in eo problemate dictum est. Nam dictus Eclipticæ arcus, arcus declinationis, & arcus ascensionis, descensionisue rectæ, eiusmodi triangulum constituent, cuius unus angulorum non rectus maxima declinationi aequalis est.

Punctum Ecli-
pticæ datæ ascen-
sioni, vel descen-
sioni rectæ re-
spondens, quo
pacto per triag.
sphaer. sine nu-
meris

V I C I S S I M si recta ascensioni, aut descensioni data reperendus sit arcus Eclipticæ respondens, dabitur in eodem triangulo rectangulo, de quo proxime dictum est, lateris unum, nimirum arcus Aequatoris rectam ascensionem, descensionemue merientis, & idem angulus maxima declinationis illi lateri adiacens: Ex quibus basis, id est, arcus Eclipticæ respondens inuestigabitur, ut in problemate 13. dictum est. Sed pro arcu ascensionis, vel descensionis accipiendus est semper arcus Aequatoris quadrantis minor, ut
in scholis

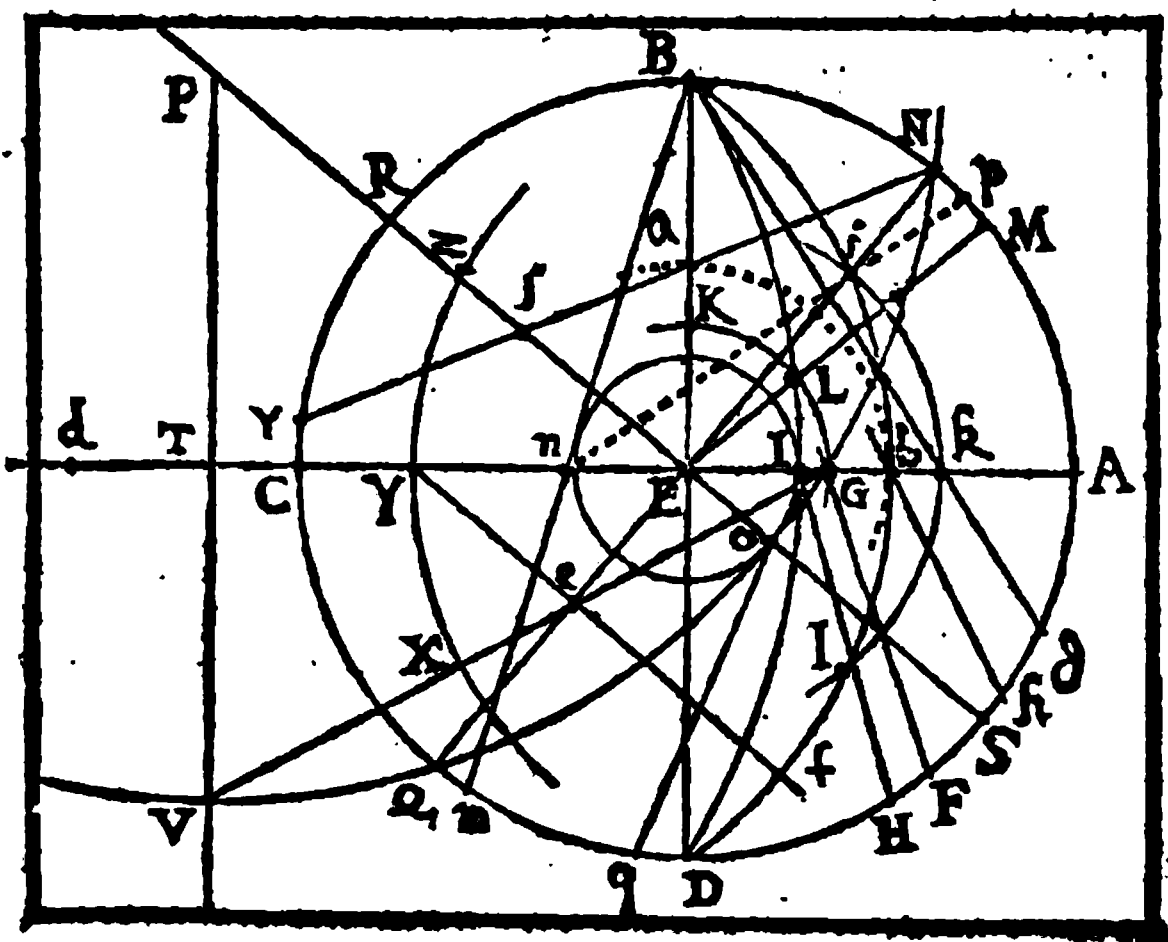
in scholio Can. 4. Num. 6. factum est a nobis.

I N T E L L I G A N T V R deinde ex polo mundi, & poli Ecliptica, per stellam duci duo circuli maximi, ut constitatur triangulum $F G H$. in 12. illis circulis scholij Can. 3. Et quia in hoc triangulo duo latera sunt cognita, nimirum arcus Coluri solstiorum inter duos polos, qui maxima declinationi aequalis est; & complementum latitudinis stella; una cum angulo ab ipsis comprehenso, cum cum metiatur distantia à principio \odot , vel γ ; si per problema 19. constitatur eiusmodi triangulum, quale est in figura problematis 18. triangulum $B K F$; inuenietur angulus, quem cum Coluro circulus declinationis in polo mundi efficit, nimirum angulus $G F H$, in praedictis 12. circulis, quem metitur ascensio recta à \odot , vel γ , inchoata, &c.

Ascensio, vel descensio recta stellae quo pacto per triang. sphaer. sine numeris, cognita sit.

S E D & hoc problema facilius fortasse ita expediemus. In figura problematis 5. fiat angulus maxima declinationis $A B b$, & arcus $B i$, aequalis sit arcui Eclipticae à

Inuentio facilius ascensionis rectae dati puncti Eclipticae.



proximo puncto aequinoctij numero, qui facile abscindetur, si ei aequalis in Aequatore sumatur $B p$. & recta $n p$, ex n , polo circuli $B b D$, per p , ducatur, &c. Recta namque $E i$, Horizontem rectum referens abscindet arcum $B N$, ascensionis, descensionisve recta.

C O N T R A verò, si data ascensione recta, rursus fiat angulus $A B b$, maxima declinationis, & arcus $B N$, ascensionem rectam datam metiatur; abscindet recta $E N$, arcum Eclipticae $B i$, respondentem: quem votum efficit recta $n i$, ex polo n , emissa, &c.

Inuentio facilius puncti Eclipticae respondentis datae ascensionis rectae.

D E I N D E si confirmatur angulus $A B b$, distantia stella à \odot , vel γ , accipiatque arcus $B N$, maxima declinationis, & complementum latitudinis stella aequalis arcus abscindatur ex circulo $B b D$, per rectam ex n , eius polo emissam usque ad punctum terminans arcum Aequatoris eidem complementum latitudinis stella aequalem: ac tandem per terminum basis arcus, & per N , eiusque punctum oppositum Q , circulus describatur, respondebit eius arcui inter N , & circulum $B b D$, inclusus arcus $F H$, in triangulo $F G H$, 12. circularum scholij Can. 3. Angulus ergo, quem idem arcus

Inuentio facilius ascensionis rectae datae stellae.

cum arcu BN, in polo mandano, qui nunc est N, facit, dabit ascensionem rectam à \odot , vel, \propto , inchoatam. &c.

Eclipticæ pun-
ctum cum stella
orientis, occiden-
tis, & calu me-
diane.

ET si forte distantia stella à \odot , vel \propto , maior fuerit quadrante, constituendus erit eius angulus C B b, recto maior, & in quadrante B C, accipiendus arcus maxima declinationis, &c.

PUNCTVM Ecliptica, quod huic ascensioni recta congruit, erit illud, cum quo data stella oritur, occiditq; & calum mediat in sphaera recta.

Quaestio 3.

Q V A E S I T V M I I I.

ASCENSIONEM, descensionemq; obliquam dati puncti Eclipticae, vel stellae inuestigare: Et vicissim punctum Eclipticae datae ascensioni descensionive obliquae congruens determinare; ac denique punctum Eclipticae, cum quo data stella oritur, occiditq; in obliqua sphaera, inuenire.

Ascensionem, de-
scensionem obli-
quam dati pun-
cti Eclipticae, per
triang. sphaerica
sine numeris in-
uestigare.

ARCUS Ecliptica à principio γ , vel \cap , usque ad punctum datum orientis secundum successionem signorum numeratus constituit cum Aequatore, atque Horizonte obliquo triangulum sphaericum obliquangulum, in quo duo anguli dati sunt, angulus videlicet maxima declinationis, quem Ecliptica cum Aequatore efficit, & angulus, quem Aequator cum Horizonte constituit, qui quidem ab γ , usque ad \cap , obtusus semper est, vergitq; in boream, & relinquatur, si complementum altitudinis poli ex semicirculo dematur; acutus verò à \cap , usque ad γ , ipsomet nimirum angulus complementi altitudinis poli, vergitque in austrum; datusque insuper est arcus posteriori dato angulo oppositus, arcus videlicet Ecliptica ab γ , vel \cap , usque ad datum punctum numeratus. Si igitur per problema 21. queratur arcus Aequatoris ascensionem obliquam motiens, ex dato arcu Ecliptica, qui uni datorum angulorum opponitur, & duobus dictis angulis, cum constet, tertium arcum Horizontis, qui alteri dato angulo oppositus est, esse quadrante minorem, nimirum latitudini ortus aequalem; inuenta erit ascensio obliqua dati puncti Eclipticae.

NON aliter descensio obliqua dati puncti Eclipticae inuestigabitur; cum simile prorsus triangulum sub Horizonte occidentali constituitur, nisi quod angulus, quem Aequator cum Horizonte efficit, acutus est ab γ , usque ad \cap , ac verò à \cap , usque ad γ , obtusus.

Punctum Eclip-
ticae datæ ascen-
sioni, vel descen-
sioni obliquae cõ-
gruens, per triag.
sphaer. sine nume-
ris assignare.

QVOD si obliqua ascensio, siue descensio detur, erunt in eodem triangulo, de quo proxime dictum est, iidem duo anguli dati, una cum arcu Aequatoris illis adiacente, qui ascensionem, descensionemve datam metitur. Igitur per problema 20. ex illis datis cognitus fiet arcus Eclipticae quaesitus, cui videlicet data ascensio, vel descensio cõuenit. Est autem ascensio, descensiove data sumenda semicirculo minor; ita ut ea existente maiore, semicirculus subtrahatur, ut ascensio, vel descensio à \cap , inchoata habeatur.

Inuentio facili-
or ascensionis, descen-
sionis obliquae
dati puncti Ecli-
pticae.

FACILIVS autem fortassis utrumque hac alia ratione exequemur. In figura problematis 5. constituatur angulus A B b, maxima declinationis, & ex semicirculo B b D, abscindatur arcus B i, vel B l, aequalis dato arcui Eclipticae per rectam ex n, polo emissam ad punctum Aequatoris, quod terminat arcum aequalem à B, inchoatum. Si enim per extremum punctum i, vel l, describatur arcus Horizontis, cuius centrum sit in parallelo per Horizontis centrum descripto, & concavum vergat versus B; abscindet hic arcus ex Aequatore ascensionem obliquam puncti i, vel l, ut patet. Si autem convexum arcus Horizontis per i, aut l, descripi vergat versus B, abscindet is ex Aequatore descensionem obliquam.

CONTRA

CONTRA verò, si ascensio, vel descensio obliqua numeretur in Aequatore à B, & per extremum punctum Horizon describatur, ita ut eius continuum respiciat partes B, si de ascensione agitur, connexum verò, si de descensione; indicabit Horizon hic in circulo B b D, punctum Ecliptica à principio γ , aut ϖ , numerandum, cui data ascensio vel descensio congruit, &c.

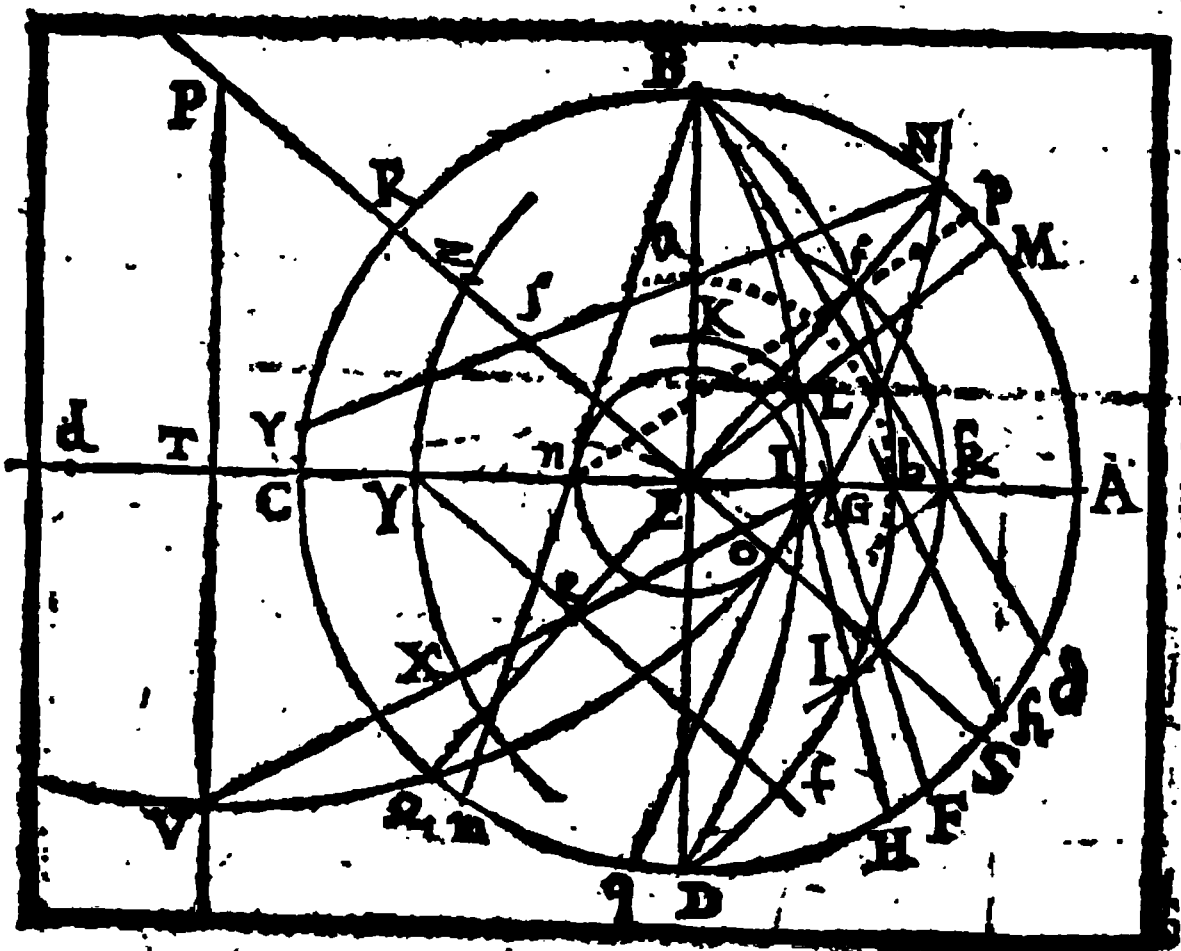
Inuentio facilius puncti Ecliptici data ascensioni, vel descensioni obliquae respondentis.

I A M verò, ut ascensio descensione obliqua stella cuiuslibet inueniatur, exploranda est eius differentia ascensionalis, hac ratione. Arcus circuli declinationis ex polo mundi per stellam, cum oritur, ducti, inter stellam & Aequatorem positus, & arcus Horizonis Latitudinem ortuam metiens, atque arcus Aequatoris metiens differentiam ascensionalem, constituunt triangulum sphaericum reſt angulum, in quo arcus declinationis per quæsitum i. data est, cum angulo opposito, quem cum Horizonte Aequator efficit, hoc est, cum angulo complementi altitudinis poli. Igitur ex his data per problema 10. eruetur arcus differentia ascensionalis, qui dato angulo adiacet, cum constet, arcum hunc quæsitum esse quadrante minorem.

Differentia ascensionalis stellæ vel puncti dati Eclipticæ, quæ pacto per triag. sphæric. sine numero reperitur.

H A N C ascensionalem differentiam facilius fore affis ita reperiemus. In figura problematis. s. fiat angulus A B b, complementi altitudinis poli, & arcus A k, metiatur

Inuentio facilius differentie ascensionalis.



declinationem stellæ, abscissus per radium B g, ex B, ad g, extremum arcus A g, declinationis eiusdem: eris quoque Ark, minor arcu A b, qui complementum altitudinis poli metitur, cum hic loquamur de altitudine poli, quæ maior non sit, quàm grad. 66. min. 30. Describo ergo ex E, per k, parallelam secante arcum B b, in z; auferet recta E i, arcum B N, differentia ascensionalis quæsitæ, præparata quædam angulum B i N, est illud, de quo proxime dictum est: quippe cum i N, arcus aequalis sit arcui Ak, declinationis, &c. Declinatio autem stella minor esse debet complemento altitudinis poli: alius non oriretur, aut occideret, vel certe Horizonem tangeret, atque ita non haberet differentiam ascensionalem, ut in sphaera docuimus.

Q V O pacto autem per differentiam ascensionalem ipsa ascensio, vel descensio obliqua elicantur, in scholio Canonis ad finem. Nunc autem docuimus.

B b b b b

S I M I -

Eclipticæ pun-
ctum cum stella
orientis, vel occi-
dens in sphaera
obliqua.

SIMILI prorsus modo differentia ascensionalis cuiusvis puncti Eclipticæ innu-
niatur, si pro stella ipsum punctum Eclipticæ in Horizonte ponamus.

PUNCTVM denique Eclipticæ, cui congruis ascensio, vel descensio obliqua
stella, est illud, cum quo stella oritur, aut occidit in sphaera obliqua: Cum eodem autem
puncto calum mediat, cum quo in recta sphaera oritur, aut calum mediat.

Quæstio 4.

QVÆSITVM IIII.

LATITVDINEM ortiuam, occiduamq; cuiuslibet pun-
cti Eclipticæ, aut stellæ, explorare. Et è contrario, data latitudine
ortiuæ, aut occiduæ, punctum Eclipticæ respondens reperire.

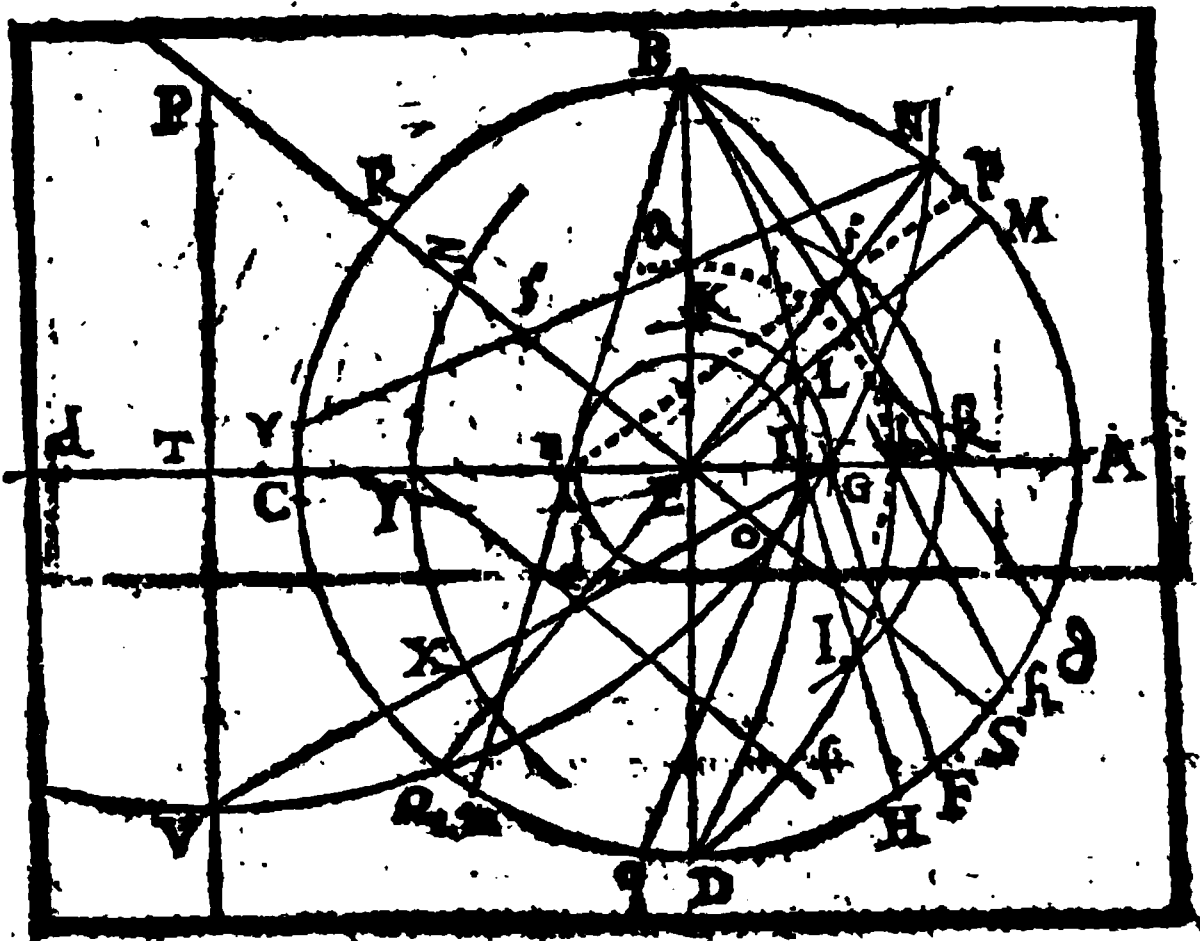
Latitudinem or-
tiuam dati pun-
cti Eclipticæ,
vel stellæ indaga-
re per triangula
sphaeræ sine nume-
ris, & contra.

IN triangulo sphaerico rectangulo, de quo in fine præcedentis quæstioni dictum est,
inquirenda erit basis, id est, arcus Horizontis, vel Latitudinis ortiuæ ex arcu decli-
nationis per quæsitum L cognito, & angulo complementi altitudinis poli, qui arcui de-
clinationis opponitur: quemadmodum in problemate 14. traditum est; cum constet,
eam basem esse minorem quadrante.

ET si latitudo ortiuæ data est, investigandus erit in eodem triangulo arcus de-
clinationis ex base, qua est latitudo ortiuæ, & angulo complementi altitudinis poli,
qui arcui quæsto opponitur, ut in problemate 8. scripsimus, &c.

Inuentio facilior
latitudinis orti-
uæ.

VEL facilius sic agamus. In figura problematis 5. fiat angulus ABh , complemen-
ti altitudinis poli: Sumpto autem arcu declinationis dati puncti, aut stellæ Ag , cui per



radius Bg , equalis refecetur Ak ; (erit autem Ak , minor arcus complementi alti-
tudinis poli Ab : aliàs Sol, vel stella neque arinetur, neque occidat, ut in sphaera di-
ximus.) describiturque ex B , per k , parallelo secante BbD , in i , traiciatur ex E , per
 o , recta Ei . Ita enim confectum erit prædictum triangulum BEi , & arcus Ei ,
latitudinem

latitudinem ortivam metietur, qui per rectam $n i$, cognoscatur, &c.

Q V O D si latitudo data sit; confectus angulo $A B b$, complementi altitudinis poli, abscindatur arcus latitudinis ortiva $B i$, per rectam $n i$, ex polo n , emissam ad punctum p , terminans arcum latitudinis ortiva $B p$. Nam extensa recta ex B , per i , dabit $i N$, arcum declinationis, &c.

Q V A E S I T V M V.

Quaestio 5.

A R C V M semidiurnum, & seminocturnum dati puncti Eclipticae, aut stellae investigare.

I N V E N T A differentia ascensionali dati puncti Eclipticae, seu stellae, ut in quaestio 3. dictum est, reperietur per eam arcus semidiurnus, & seminocturnus, ut in Can. 7. Nam. 3. tradidimus.

Arcum semidiurnum, seminocturnum, ut dati puncti Eclipticae, aut stellae sine numeris per triangulum sphaericum definire.

Quaestio 6.

Q V A E S I T V M VI.

D I S T A N T I A M Solis, aut Stellae à Meridiano per eius altitudinem exquirere.

S I, ut problema 18. docuit, construatur triangulum sphaericum ex tribus lateribus notis, quorum unum est arcus complementi altitudinis poli in Meridiano inter polum mundi, & polum Horizontis positus; alterum vero arcus circuli declinationis, vel horarii inter polum mundi, & centrum Solis, stellaeque inclusus; qui, si astrum boreale est, complementum declinationis metitur, si autem australe, ex quadrante, & declinatione constat; tertium denique arcus Verticalis per astrum ducti, metiens complementum cognita altitudinis: Si, inquam, huiusmodi triangulum construatur, dabitur angulus, quem Meridiani arcus, & arcus circuli declinationis comprehendunt, distantiam astri à Meridiano: qui angulus per propof. 15. libri 2. cognitus fiet.

Distantiam Solis vel stellae à Meridiano per triangulum sphaericum sine numeris foretiam

Q V A E S I T V M VII.

Quaestio 7.

Crepusculi magnitudinem peruestigare.

R A D E M ratione, si per problema 18. sphaericum triangulum construatur ex tribus datis lateribus, quorum unum est arcus complementi altitudinis poli in Meridiano inter polum mundi, & verticem loci positus; alterum vero, arcus circuli declinationis inter polum mundi, & centrum Solis existentem in parallelo grad. 18. post Horizontem; qui, si Sol borealis est, complementum est declinationis, si vero australis, ex quadrante, & declinatione constat; tertium denique, arcus Verticalis per idem centrum Solis descripti, constans ex quadrante & arcu grad. 18. Si, inquam, huiusmodi fiat triangulum, dabitur angulus, quem arcus circuli declinationis cum Meridiano efficit, arcum ex arcu semidiurno, & arcu Crepusculi compositum: qui angulus per propof. 15. lib. 2. notus euadet: Si igitur ex hoc arcu dematur arcus semidiurnus, reliquus erit arcus Crepusculi.

Crepusculi magnitudinem per triangulum sphaericum sine numeris explorare.

Quaestio 8.

Q V A E S I T V M V I I I .

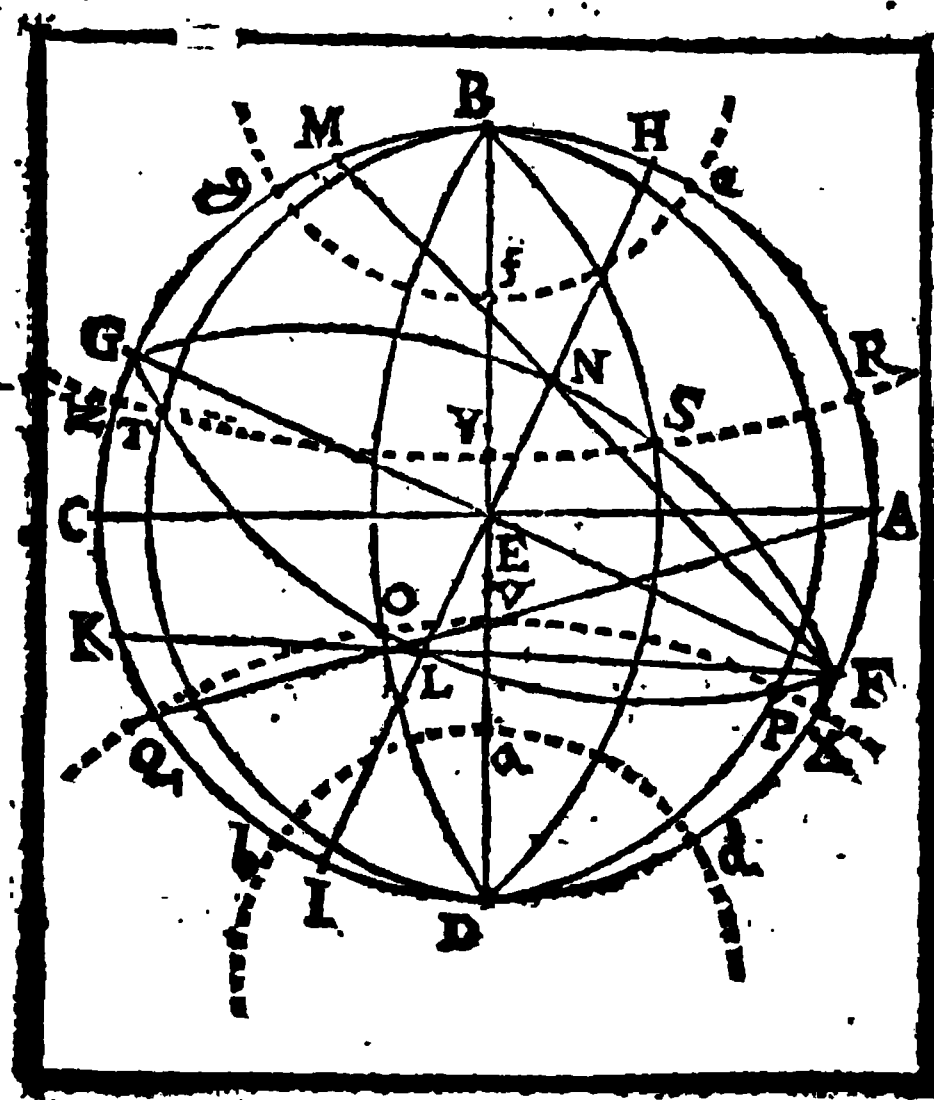
Distantiam duorum locorum in terra, vel Stellarum
in caelo, dimetiri.

Quodam locorum
in terra, vel stel-
larum in caelo
distantiam meti-
ri.

F I A T per problema 15. triangulum sphaericum ex duobus lateribus notis, cum angulo ab ipsis comprehenso, cuius duo latera nota, sunt complementa latitudinum locorum, si utriusque latitudo borealis fuerit; vel arcus constati ex quadrante, & latitudinibus, si latitudo utriusque fuerit australis, &c. angulus vero ab ipsis comprehensus datus, est differentia longitudinum, hoc est, determinatur ab arcu Aequatoris semicirculo minore, inter Meridianos locorum posito. Nam tertium latus, quod cognitum fiet, per rectas ex eius polo inuento per eisdem extrema puncta extensas, distantiam inter duo loca manifestabit.

I D E M dicendum est de distantia Stellarum, si pro circulis, qui latitudines locorum metiuntur, accipiantur circuli latitudinum Stellarum.

E X E M P L I gratia. Sint duo loca borealia, & angulus, quem eorum Meridiani efficiunt CBS, utriusque complementum latitudinis BG, & alterius BS, ut in figura



problematis 22. apparet. Si igitur per G, eiusque punctum oppositum E, ac per S, maximus circulus describatur, metietur arcus GS, (quem notum reddet recta ex eius poloeducta,) distantiam loci G, à loco S. Pari ratione si duo sint loca australia, ita ut angulus à Meridianis constitutus sit FBO, & arcus Meridianorum inter B, polum arcticum, & ipsa loca, sint BF, BO, &c. dabit arcus FO, locorum distantiam. Denique si unus locus sit borealis, & australis alter, ita ut Meridiani ipsorum efficiant angulum GBP, & arcus Meridianorum inter ipsa loca, & polum arcticum sint BG, BP, &c. erit eorum distantia arcus GP. Atque ratio hac, ut vides, multo est commodior, quam illa, quam in Can. 15. explicavimus. Nam in hac linea-

menta non multum excurrunt; sicut in illa, etiam si unus locorum sit borealis, & alter australis.

Quaestio 9.

Q V A E S I T V M I X .

ALTITVDINEM Solis supra quemlibet circulum maxi-
mum

num, eiusq; distantiam horizontalem singulis horis inquirere.

QUAMVIS ratio in Canone 16. explicata facilis sit, atque expedita; quando tamen unus, duntaxat aut alterius hora indaganda sit altitudo Solis, horizontalisq; distantia, efficiemus id nullo ferè negotio, hac arte. Inuenta per Canonem 20. altitudinem poli supra datum circulum maximum, & per Can. 17. inclinatione eius Meridiani proprii ad Meridianum Horizontis illius loci, in quo hac inuestigantur, ut distantia horarum ab eo Meridiano possint cognosci, fiat in figura eadem problematis 22. angulus CBS, distantia date hora à proprio Meridiano, sitque BG, arcus proprii Meridiani inter B, polum mundi, & polum dati circuli maximi G; arcus vero BS, sit complementum declinationis Solis, vel certe conflatus ex quadrante, & declinatione, quando Solis distantia à polo supra datum circulum conspicuo maior est, quàm grad. 90. Nam si per G, eiusque punctum oppositum F, ac per S, circulus maximus describatur, erit eius arcus GS, inter polum dati circuli, & Solem, complementum altitudinis Solis quæsita. Si vero angulus distantia Solis à Meridiano propria fuerit GBO, & arcus BO, inter polum conspicuum supra datum circulum, & Solem, &c. erit GO, complementum altitudinis Solis. Prior porro casus solum pro exemplo allatus est. Impossibile enim est, ut quando complementum declinationis est BS, angulus distantia Solis à Meridiano proprio possit esse GBS: quia altitudo Solis GS, esset quadrans maior, quod fieri nequit.

Altitudinem Solis supra datum circulum maximum, distantiamque horizontalem per et ang. spher. huc numerus veniat.

DISTANTIAM horizontalem exhibebit angulus BGS, vel BGO, quem indicat arcus dati circuli, tanquam Horizontis, HN, vel HL, à Meridiano proprio ad partem poli conspicui supra datum circulum, seu Horizontem, inchoatus, &c.

ATQUE hunc in modum omnes quæstiones ad primum mobile spectantes, quæ per sinus, ac numeros, hoc est, per triangula spherica solvantur, expediri possunt per descriptionem unius aut alterius artus in Astrolabio; Et si quidem summa diligentia, ut par est, adhibeatur, tam certo, ac vix paucorum minutorum error contingere possit. Quæ res præclara sanè est; & ad hanc usque diem, quod ego sciam, à nemine tentata, aut demonstrata.

Restat, ut quemadmodum, quæ ab Oceano fluxerunt aquæ longis circuitibus eodem revolvuntur, sic quoniam

bonum hoc, quodcunque est, manavit à fonte

omnium bonorum, Deo optimo Maxima,

gratia à nobis, quæque à mortalibus

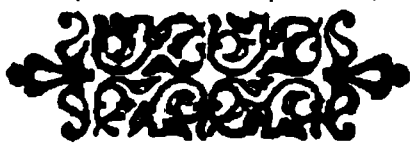
esse possunt, maxima auctori

optimo, ac donatori like-

ralissimo agantur,

& habeantur.

FINIS TERTII LIBRI.



E R R A T A,

Qua sine Correctorium aciem effugerunt, sine incuria irrepperunt Typographi, antequam legatur liber, emendanda, ne cursus interrumpatur legentium, hac ferè sunt.

Pag.	Lin.	Errata.	Corrections.	Pag.	Lin.	Errata.	Corrections.
17	13	EL, IR, RC.	EI, IR, RB.	109	6. à fi.	arc ^o OR, QR,	arcus OR, QP,
18	19	in 6. partiti su- mus.	in 6 partes partiti su- mus	113	35	parallela G,	parallela G K,
19	8	ad latus A B,	ad latus B C,	115	28	R L C, maior	RLC, minor recto,
22	10	rectæ BA, ZA.	rectæ BK, ZK,			recto,	
22	11	anguli ad A, & L,	anguli ad K, & L,	116	33	rectæ PN,	rectæ M N,
22	21	angulos DEH,	angulos BEH, DFI,	119	33	quadratis mpD,	femicirculi mpD,
		DFI,		120	21	semidiurni IK,	semidiurni SK,
23	9	RBV, S ID.	RBV, SDT,	126	39	puncta D, E	puncta O, C, equali- ter à G, distantis.
25	1	BC, GF, HM,	BC, GF, NM,	126	40	puncta D, P, E,	puncta O, P, E. & versu 42. idè fiat.
25	28	AD, AC, positi,	AD, AG, positi,	132	17	sum, H, I, n,	sum, H, in
29	15	angulus b AB,	angulus b A d,	135	6	facit E, N,	facit E, M,
29	16	gulo AFD,	gulo AFD,	135	8	in M, cadet.	in N, cadet.
29	29	IAE,	IAE.	136	3	circulum A B,	circulos A B, C D,
29	36	A L P,	A I P,	136	14	æqualibus DE,	æqualibus BE, G G,
37	10	in recta BE,	in recta B C,			C G,	
37	27	secundæ GK,	secundæ GR,	136	14	ut in 3. figura,	ut in 2. figura.
40	18	Cr, ut	C, ut	137	2	æKE, A E K,	æKE, æ E K.
44	15	constringatur,	constringatur,	145	38	arcus EG, EH,	arcus EG, FH,
45	1	per puncta	per puncta	146	pen.	secantis X, æ,	secantis in X, æ,
47	39	& linea FGH,	& plano FGH,	149	16	Tāgēs igit CP,	Tangens igitur GP,
57	1	tangit in	tangit in B.	156	37	& inchoatorū	& inchoatorum
57	19	RO, PP,	IO, I P,	157	41	angulo AFG,	angulo AEG,
57	31	HM: Ha. 66. m,	HM, 66: Ha, m,	158	31	rectas FR, FS,	FR, F I,
58	3	in 12. figura	in 12. figura	166	8	Vt quia tāgens	Vt tangens
58	9	segmento	segmenta	167	1	productam,	productum,
58	10	parallelæ KS,	parallelæ k f,	167	7	dimidia maioris	dimidio maioris
60	14	anguli G E F,	anguli G E F, HFE,	168	10	& L M,	ex L M,
		H P E,		178	4. à fi.	non solum	non solum locum
63	27	LGN, MHS,	GLN, HMS,			habeat	habeat
65	14	basī KE,	basī HE,	180	3	dempta M E,	dempta M e,
69	37	verba hæc [ideoq; ex defin. 3. eiusdè lib. angu. GOQ, rect ^o erit] deleant.		180	5	relicti E P,	relicti e P,
73	37	rectas CH, EH,	rectas CK, EH,	180	12	ME, equali ip-	Ms, æquali ipfi RP,
76	8	LOM, OEP,	LCM, OEP,			fi K P,	
79	3. a fine	At verò B,	At vero B F,	180	14	compositæ EP,	compositæ e P,
81	6. à fine	APMB,	CPMB,	183	7. à fi.	qui minori	qui maiori
83	1	H Y Z,	H Y X,	228	2. à fi.	188, addem ^o	1828, addemus 1828. 182. 8.
83	5	obliquo GDI,	obliquo G K I,	229	3	inter sinum pro-	Inter sinū ppositū, ximè minorè. & sinum proxime minorem.
83	23	ELf, C me,	E I f, C me,	262	19	per pblema 10.	per problema 11.
84	37	O o S a;	O n, S o;	268	23	rum æqualium	In Isocele;
86	3 à fine	CD, FA,	CD, FG,	268	24	In Isocele,	Vt alterutrum late-
96	8. à fine	per rectā L K,	per rectam I K,	268	25	vt alterutrū late-	rum æqualium
100	10	bi, cK, ex semi- circulis	bl, cK, ex quadran- tibus				
105	5. à fi.	MN,	DN,				

Pag.	Lin.	Errata	Corrèctiões.
275	15	à puncto E,	à puncto C,
276	13	rectæ ad cētrū.	rectæ ad polum A.
281	4	oppositi in- quales	oppositi æquales
283	16	q̄ LV, ad VK.	quàm h i, ad i S, hoc est, q̄ LV, ad VK.
296	10.	à f. blaati	ablati
296	3.	à f. LM, IP,	LN, IP,
311	22	ad finē Num.	ad initium Num. 25. 21.
312	7	utt,	V t t,
314	16	A M G N,	A M C N,
314	17	A Q G,	A Q C,
314	36	D o;	B o;
323	7	ē sit parallelas	etiam si parallelas
323	12	repræsentât par tes	repræsentant partes aliquas
327	9	punctis I, P,	punctis H, P,
339	7	recta TV,	recta TX,
343	16	MQ, Kq,	MQ, KO,
345	34	VZ, BA,	LZ, BA,
347	18	æ EP, GP;	æ FT, GT;
347	vlt.	arculi à D,	arculi à G,
349	i	erit IG,	erit IT,
350	1. & 3	AO, AK,	AO, AV,
359	4	Igitur SA,	Igitur SA,
361	26	AXK,	AXk,
365	9	Nadir K,	Nadir k,
374	28	A, f, G,	A, f, C,
376	8	rectam SD,	rectam S T,
379	5.	à fine K, H,	R. H,
382	4	Q, eiusdem	q. eiusdem
384	10.	à fine a cētris B, I,	a cētris E, I,
390	16. & 18	a polo I,	a polo K,
395	i	factæ (factæ.)
399	2	in illo pūcto V,	in illo a puncto V,
403	5.	per Lemma 44.	per Lēma 44. æqua-
		IQ, VX, vel pQ,	les erunt in sphe
		pX. Idem æqua-	ra arcus IQ, VX.
		les erūt in sphe	vel pQ, pX. Idem
		ra arcus quoq;	quoque
403	10. &	obliquus	obliquus IKI,
	11	IKL,	
403	13. & 14	versus XL,	versus XI,
403	17	recta nb,	recta mb,
409	13	metri LN,	metri IN,
413	9	per radiū A C,	per radium Ac,
416	4	PqH,	FqH,
420	29	hoc est, PHQ,	hoc est, PhQ,
430	2	AM, m T,	AM, in T,
435	45	& recta BM,	& recta Bu,
455	30	eum in d,	eum in H,
457	23	o, in ortū, & π, in π,	in ortum, & o, in,

Pag.	Lin.	Errata	Corrèctiões.
457	33	versus austrum	versus boream
459	3.	à fine KK,	kk,
465	10	A a, ii,	inter rectas IR, IZ,
470	7.	à f. recta EL,	recta FL,
482	2	HEP,	HFP,
483	9	LK, OL,	LK, ON,
483	33	BH, GI,	FH, GI,
497	3.	à f. IL, LH,	IL, LN,
501	32	min. 25.	min. 21.
501	9.	à f. recta μβ,	recta Mβ,
508	2	in punctis H, P,	in punctis N, P,
509	6	arcum 6. grad.	arcum 60. grad.
511	10	fiat Mπ.	fiat μπ,
515	18.	à f. recta HE,	recta GE,
526	3	vera OM,	vera PQ,
530	12	a recta ET,	a recta OT,
534	5.	à f. in 2. figura	in 3. figura
537	17	in vtraque re- ctarum	cum vtraque recta- rum
537	38	duabus RI, RI,	duabus RI, RI,
604	5	arcus GH, lati- tudinē	arcus GH, comple- mentū latitudinis
605	27. & 28	ad semissē	ad sinum semissis
607	5	quæsitam EL,	quæsitam EL,
610	3.	à f. arcus Bf,	arcus Cf,
615	34	ipsi Es,	ipsi Hs,
616	pēn.	arcus KO.	arcus K ^o .
618	29	cum arcu mπ	cum arcu mπ,
618	6.	à f. minor est a- scensione	maior est ascensio- ne
620	5.	fi. deleantur hæc verba	[punctum in Meri- diano sub Hori- zonte]
624	3	anguli i V k,	anguli k i V,
624	20	fl,	fn,
625	37	datæ AC,	datæ AB,
629	5.	à f. ita sinus ma- ioris	ita sinus minoris
629	2.	à f. latera GG, FH,	latera FG, GH,
633	5	cum AD,	cum AC,
639	20	& OE,	& OL,
639	29	& OK,	& OX,
659	10	& arcus tk,	& arcus uk,
662	1	ex K T, altitudi- ne meridiana	ex K T, sinu altitudi- nis meridiane
666	35	recta Eclipticæ	recta puncti Ecli- pticæ
667	26	min. 55	min. 15
677	15	borealem du- citur;	borealem ductus ef- ficat;
677	18	borealiore du- citur;	borealiorem ductus constituit;

<i>Pag. Lin. Errata Correctiones</i>	<i>Pag. Lin. Errata Correctiones</i>
681 2 latitudi- altitudinem poli nem poli	723 11. a fi. recta FLe, recta FTe,
683 5. a fi. in P, erit- in P, I, eritque P, fi- que P, I, tus fitus	724 20. a fi radio bm, radio Bm,
684 4. a fi. inter P, H, inter P, I,	725 14 DIN, DIQ,
694 17 DHI, DSI,	740 3 cadētes LK, cadentes L Y,
701 pen. si omnium si circuli omnium	740 3 quidem LK, quidem LY,
711 22 & 10. ab occ. & 16. ab occ.	743 8 F V Q, X V Q.
	746 1 sed B Q, sed A Q,
	746 12 C Q S, C Q G,

**LINEAE ET LITERAE, QUAE IN
quorundam exemplarium figuris desunt.**

- 12 In recta prope lineam A B, deest litera E, in intersectionibus eius cum arcubus B G, B I, B L.
- 55 Deest recta N P, diameter tropici \propto .
- 63 Vbi semicirculi M V H, D E F, se intersecant, ponatur O, pro C.
- 66 In extremitate rectae A C, deest L.
- 82 In intersectione rectarum A C, O r, deest t. Et in intersectione rectarum E F, S R, deest u.
- 85 In extremitate rectae N qe, deest L, in circumferentia.
- 105 In 2. figura deest C, in extremitate diametri A F.
- 318 In suprema parte rectae B D, deest F, & in infima parte K.
- 346 In extremitate rectae I e, deest T. Et supra hanc in extremitate rectae I f, deest g.
- 360 In extremitate rectae $\beta \lambda$, deest s, prope f.
- 406 Deest recta R f g.
- 429 In extremitate diametri A E, deest C.
- 434 In extremitate diametri Aequatoris A E, deest C. Et in extremitate rectae A f, deest g.
- 489 Litera g, quae est in extremitate rectae M E, debet esse in extremitate diametri f E.
- 518 Recta F d, producat, donec circumferentiam F G O, secet in p.
- 620 In extremitate perpendicularis ad V X, ex n,eductae deest ξ . Et in extremitate perpendicularis ex τ , ductae deest π .
- 738 Producat, recta V E L, donec circumferentiam secet prope punctum Y,



EGO Fridericus Metius legi tres libros, quos admodum Reuer.
Pater Christophorus Clavius Bambergensis e Societate IESV
conscripsit de Astrolabio, in quibus nihil inueni, quod pias & reli-
gias offenderet aures, sed omnia summa doctrina, suo more,
scripta reperi, & summa pietate coniuncta. In quorum fidem hæc
scripsi profecto die Assumptionis Gloriosæ Beatiss. Virginis 1593.

Fridericus qui supra manu propria.

REGESTUM

A B C D E F G H I K L M N O P Q R S T V X Y Z.

Aa Bb Cc Dd Ee Ff Gg Hh Ii Kk Ll Mm Nn Oo Pp
Qq Rr Ss Tt Vv Xx Yy Zz.

Aaa Bbb Ccc Ddd Eee Fff Ggg Hhh Iii Kkk Lll
Mmm Nnn Ooo Ppp Qqq Rrr Sss Ttt Vuu Xxx
Yyy Zzz.

Aaaa Bbbb Cccc Dddd Eeee Ffff Gggg Hhhh Iiii
Kkkk Llll Mmmm Nnnn Oooo Pppp Qqqq Rrrr
Ssss Tttt Vuuu Xxxx Yyyy Zzzz.

Aaaaa Bbbbbb.

Omnia sunt folia, præter B b b b b, folium & semis.

ROMÆ, Ex Typographia Gabiana. M. D. XCIII.

